U JEDNOM KILOGRAMU MESEČEVE MATERIJE IMA OKO 300 MILIONA MIKROSKOPSKI MALIH STAKLENIH KUGLICA, KOJE PREDSTAVLJAJU ZAGONETKU ZA ISTRAŽIVANJE. NAJVEROVATNIJA JE HIPOTEZA DA SU NASTALE U NEPREKIDNOJ »VATRI« METEORITA; STOGA JE DEO MESEČEVE PRAŠINE, U STVARI, EKSTRALUNARNOG POREKLA

Tragovi „bombardovanja" Meseca



MILIJARDE STAKLASTIH ČESTICA NA MESEČEVOJ POVRŠINI NASTALE SU PRI UDARU VELIKIH SILIKANTNIH METEORITA

Posete Mesecu predviđene programom »Apolo« završene su, ali istraživanje mesečevog tha koje su astronauti doneli na Zemlju, kao i analiza podataka koje instrumenti na Mesecu redovno emituju, nasravlja se u laboratorijama i astrofizičkim centrima, u SAD, SSSR i drugim zemljama.

Stakleni »klikeri«

Dosadašnji rezultati pokazuju da pretežnu masu uzoraka tla čine sićušne, svetle, delimično prozračne staklene kuglice valjčići i kristalići nepravilnog oblika, čiji prečnici dostižu 0,25—1,00 milimetra. Neki od tih »klikera« i kristala imaju boju ćilibara, a drugi sivkasto metalni odsjaj; svi su slepljeni »matičnom prašinom« koja se lako puni statičkim elektricitetom, pa postaje još lepljivija.

Mnogo strpljivog rada utrošeno je na izdvajanju, čišćenju i sortiranju kuglica. U mnogima je postojao toliko snažan unutrašnji napon da su se pri dodiru raspadale i pretvarale u prah.

1 NAJVAŽNIJI SASTAVNI DELOVI MESEČEVIH SEDIMENATA; VELIČINA IM JE 0,25—1,00 MM; 2 STAKLENE KUGLICE SORTIRANE IZ MESEČEVIH OBRAZACA; 3 MEHURIĆI KOJI PRI BRZOM HLAĐENJU MATERIJALA NISU MOGLI DA ISPARE U PROSTOR; 4 KUGLICA PREČNIKA 1 MM; 5 ROTACIONI VALJČIĆ, 0,38×0,25 MM; 6 KRISTAL S PARALELNIM DEFORMISANIM LAMELAMA

Valjkasti obrasci su kod naučnika pobudili posebno interesovanje, jer imaju »repiće« od očvrsle sive matične prašine. Verovatno je da su uz valjčiće slepljeni — zapečeni procesom sinterovanja na visokim temperaturama. Na drugima postoje minikrateri, a u ovima još sićušniji »geleri« kristalastih kamenčića. Na nekima se nalaze mikroskopske pukotine. To ukazuje na neprekidno i žestoko bombardovanje Meseca »vasionskim projektilima« koji su se u toku mi-



liona godina ogromnim brzinama obrušavali na površinu našeg, atmosferom nezaštićenog, prirodnog satelita.

»Sveži« i posle miliona godina

Ni na jednom svemirskom »klikeru« nisu otkriveni tragovi korozije ili atmosferske erozije, koji bi ukazali na dejstvo gasova ili tekućina. Mada su možda i milionima godina ležale u mesečovoj prašini, sve kuglice su po izgledu »sveže« kao da su tek sada stvorene u nekoj staklari; mikropukotine ukazuju na to da su se stvrdnule pre no što su pale na mesečevu površinu.

Grubi proračuni pokazuju da u jednom kilogramu mesečeve prašine ima oko 40.000 kuglica, valjčića i kristalića. Ali ako bi se uračunale i one najsićušnije kuglice koje se mogu izdvojiti jedino pomoću mikroskopa, bio bi oko 300 miliona čestica.

Udarni talasi velikih meteorita

Pošto površina Meseca dostiže oko 30 miliona kvadratnih kilometara, a debljina prašinastog prekrivača oko 30 centimetara, ukupna količina staklenih čestica dostiže gigantske razmere.

Gotovo je sigurno da su te čestice nastale u toku procesa u kome se kamenje topljenjem pretvara u staklo. Na Mesecu se to moglo dogoditi pri udaru velikih silikatnih meteorita o njegovu površinu. To potvrđuje i činjenica da oblik mnogih čestica liči na visokobrzinske projektile. Snažni udarni talasi, uz vrlo visoke temperature, izazvani padanjem većih meteorita, mogu da pruže objašnjenje za stakleni sastav i pravilne oblike milijardi i milijardi sićušnih kuglica.

Prve pretpostavke astronauta-geologa Harisona Šmita (Harrison Schmitt), člana posade »Apolo—17«, da je »narandžasto tlo« Meseca nastalo oksidacionim dejstvom vulkana, morale su se odbaciti. Analize u zemaljskim laboratorijama pokazale su da je i to intenzivno obojeno tlo sačinjeno od staklenih kuglica u kojima, pored silikata, ima i nešto titan-oksida, gvožđa i cinka — slično uzorcima sa ranijih ekspedicija.

NOVI VANGALAKTIČKI OBJEKTI

Objedinjena grupa astrofizičara iz nekoliko američkih univerziteta otkrila je novu klasu astronomskih objekata.

Po pravilu, zvezde su skoncentrisane po galaksijama. Pre nekoliko godina bili su otkriveni vangalaktički objekti — kvazari (kvazizvezdani objekti). Oni izgledaju kao zvezde, ali energija koju izlučuju ravna je energiji galaksija.

Sada se pokazalo da postoji još jedna klasa objekata koja ne pripada nijednoj galaksiji, a ne spada ni u kvazare. Privremeni naziv im je »kompaktni vangalaktički netermalni izvori« Imaju četiri osnovne karakteristike: često oscilovanje intenziteta zračenja u radio, infracrvenom i vidljivom dijapazonu, koncentracija većeg dela energije u infracrvenom dijapazonu, nelinearni spektar, snažna i brzo-menjajuća polarizacija u vidljivom i radiodijapazonu.

Dosad je otkriveno pet takvih objekata, ali im odstojanja još nisu izmerena. Ipak, jedan od njih se smatra jednim od najsjajnijih nebeskih tela

ŽIVA NA MESECU

U uzorcima C Meseca otkrivena je živa. Naučnici smatraju da se pri zagrevanju Meseca u toku njegovih dnevnih časova živa brzo isparava i fluktuira u kosmički prostor. Međutim, logično se nameće pretpostavka da se pod površinom Meseca — posebno zbog slabe termoprovodljivosti tla — moraju nalaziti veće količine žive.



NAJUDALJENIJI KVAZAR

»Najdalje« u svemiru može postati još dalje. Nedavno se to ponovo dogodilo, sa kvazarom OO 172, koji je otkriven u sazvežđu Volar. Optička identifikacija izvršena je sa 3-metarskim teleskopom Opservatorije Lik (SAD), na osnovu radio-karata načinjanih radioteleskopom Malvern (Engleska).

Grupa naučnika je za udaljenost kvazara OQ 172 dobila daljinu od 10 milijardi svetlosnih godina, ali je druga grupa izmerila odstojanje od 12 milijardi svetlosnih godina. To neslaganje je rezultat korišćenja različitih modela svamira na osnovu kojih su vršeni proračuni.

PETI PRSTEN SATURNA

Prema hipotezi američkih astronoma Tomasa Makdonafa i Nila Brajsa, oko Saturna, pored četiri od ranije poznata prstena postoji i peti, potpuno spljošten. Po njihovom mišljenju, to se dešava na račun najvećeg Saturnovog satelita — Titan.

Prečnik Titana (4960 kilometara) premaša prečnik Meseca i gotovo je ravan Merkurovom. On je i jedini satelit planeta u Sunčevom sistemu čija se atmosfera može smatrati dokazanom. Ona je, štaviše, po gustini ravna zemaljskoj, a sastoji se uglavnom od metana i vodonika. Temperatura joj je dosta visoka, mada je Titan 10 puta udaljeniji od Sunca nego Zemlja.



Ta gusta atmosfera Titana se postepeno rasejava, jer se njene spoljne čestica udaljuju od Titana, privučene moćnim gravitacionim poljem Saturna. Tako one i postaju — njegov peti prsten. Taj proces se ipak sporo odvija, pošto Titanova orbita prolazi kroz taj hipotetični prsten i tom prilikom on deo svoje — Saturnu pozajmljene — atmosfere uspeva da vrati.

PLUTON SE »KOTRLJA«

S obzirom da se Pluton, čak i kroz najveće teleskope, vidi tek kao zvezdica, njegova osna rotacija može se proučavati jedino kroz male ritmičke promene njegovog sjaja, čiji je period 6,4 dana. Leif Anderson, sa Univerziteta Indijana utvrdio je da amplituda Plutonovog sjaja varira za veličinu 0,20. To je dvostruko više nego 0,10, odnosno 0,11, kako je utvrđeno još 1953/54. godine.

Ovo povećanje je verovatno rezultat činjenice da Plutonova osa rotacije leži blizu njegove orbitalne ravni, pa on kao da se »kotrlja« (takav je slučaj i kod Urana). Prividna promena sjaja nastaje, pretpostavlja se, kad se pred nama pojavljuju različite oblasti površine Plutona kad on rotira.



Piše:
Akademik
Viktor
Ambarcumjan

Prodor u dubine vasione

POSLEDNJIH GODINA U ASTRONOMIJI SU IZVRŠENA VELIKA OTKRIĆA. O NJIMA GOVORI AKADEMIK VIKTOR AMASPAZOVIĆ AMBARCUMJAN, PREDSEDNIK AKADEMIJE NAUKA JERMENSKE SSR I DIREKTOR BJURAKANSKE ASTROFIZIČKE OPSERVATORIJE

Druga mladost astronomije

Savremena astronomija može se uslovno podeliti na tri osnovna dela: 1. Proučavanje Sunčevog sistema; 2. Proučavanje sistema zvezde — Galaksija — velikog zvezdanog grada u kojem je naše Sunce sa svojom porodicom planeta samo običan građanin; 3. Proučavajne objekata izvan granica naše Galaksije, koja je samo jedan od nebrojenih zvezdanih sistema u vasioni.

Veličanstvena otkrića

Poslednje decenije predstavljaju novu epohu u razvoju sva tri dela astronomije. Novim sredstvima i metodima istraživanja najstarija nauka ostvarila je veličanstvena otkrića. Uporedo s brzim razvojem optičke astronomije (izgradnjom sve moćnijih optičkih teleskopa) astronomija je počela da istražuje nebeske objekte čitavom širinom elektromagnetskih talasa — od gama i rendgenskih zraka do radio-talasa. Višestruko je porasla tačnost mernih uređaja. U radioastronomiji već je uobičajeno merenje signala energije slabije od one koju komarac prilikom sletanja prenese na podlogu, što odgovara energiji radarskog signala primljenog na Zemlji posle odbijanja sa Venere.

Sve to omogućilo je da sa istraživanje usmeri u regione vasione neuporedivo dublje nego ranije. Za poslednjih 150 godina, granice dokučivog sveta proširene su milijardama puta, a zapremina istraživanog svemirskog prostora narasla je 10^{24} puta! Otkriven je niz nepoznatih nebeskih objekata.

Najzad, poslednjih decenija, razvojem raketne tehnike i astronautike, pojavila se mogućnost neposrednog izučavanja najbližih nebeskih tela. Pomoću raketa-laboratorija fotografisana je nevidljiva (sa Zemlje) strana Meseca i prikupljeni i na Zemlju doneseni obrasci mesečevog tla. Čovek je stupio na Mesec. Poslao je svemirske laboratorije na Mars i Veneru. Ovi uspesi omogućili su da se umnogome preciziraju i izmene predstave o uslovima koji postoje na tim telima.

Ako se do pedesetih godina našeg veka, od početka neposrednih istraživanja najbližih nebeskih tela pomoću raketne tehnike, upoznavanje planeta Sunčevog sistema razvijalo veoma sporo, danas se razvija »koracima od sedam milja«. Na redu je izučavanje Jupitera i satelita drugih planeta Sunčevog sistema.

Astronomi sa Bjurakanske opservatorije pretežno se bave problemima drugog i trećeg dela savremene astronomije. U svakoj od tih oblasti načinjena su velika otkrića. Korišćenjem ne samo optičkih teleskopa, najzad se mogla upoznati stvarna struktura naše Galaksije. Kosmička prašina koja ispunjava međuzvezdani prostor, u znatnoj meri apsorbuje svetlost, pa se periferni regioni našeg zvezdanog sistema ne mogu videti optičkim teleskopima. Međutim, radio-talasima kosmička prašina ne smeta, kao ni magla i oblaci na zemaljskom nebu. Radioastronomska istraživanja otkrila su nam u opštim crtama strukturu čitave naše Galaksije, uključujući i njene spiralne rukavce.

Galaktička astronomija

Ranije se smatralo da se naša Galaksija sastoji samo iz dve vrste kosmičkih objekata: zvezda i maglina koje se sastoje od gasova i prašine. Sada su otkriveni novi, izvanredno interesantni objekti. Kao primer mogu da posluže radio-magline i pulsari, objekti koji imaju potpuno drugačiju fizičku prirodu od drugih nebeskih objekata. Pulsari su dobili naziv zbog čudesne osobine da potpuno regularno menjaju svoje radio-zračenje, s periodima od jednog sekunda ili delova sekunda. Ta periodičnost objašnjava se rotiranjem izvora zračenja oko sopstvene ose. Pulsari, u odnosu na razmere zvezda, imaju sićušni prečnik: nekoliko kilometara. Ne manje interesantni su rendganski izvori, koji takođe imaju male razmere. I jedni i drugi su ultrakompaktni objekti: njihova srednja gustina odgovara onoj koja postoji kod atomskog jezgra. To znači da u svakom kubnom centimetru njihove mase postoji masa od više miliona tona!

Pri otkrivanju novih tipova nebeskih objekata nameće se pitanje o njihovom poreklu. Često se o tome donose preuranjeni zaključci. Međutim, iskustvo je pokazalo da se bez podrobnog proučavanja svega novog, što može trajati i decenijama, ne mogu naći potpuno pouzdani odgovori na složena pitanja. Ljudi hiljadama godina posmatraju zvezde, a proučavaju ih stotinama godina. No, do danas im je uspelo da nađu odgovore samo na pojedina pitanja o njihovom nastanku i putevima razvoja. Po nekim značajnim pitanjima se stavovi čak dijametralno razilaze. Jedni, na primer, tvrde da su se zvezde postepeno zgušnjavale iz materije rasejane u galaksiji, a drugi smatraju da su zvezde nastale iz ultrakompaktnih tela koja su eksplodirala.

Pitanje porekla nebeskih tela spada u najsloženije probleme savremene nauke i za svoje puno rešenje zahteva dugotrajan rad, neprekidna osmatranja i prikupljanje podataka. Ipak, još pre dvadesetak godina nedvosmisleno su utvrđene činjenice o procesu stvaranja zvezda. Za razliku od ranijih hipoteza, ustanovljeno je da se proces stvaranja zvezda i danas nastavlja i da zvezde nastaju u okviru većih zbijenih grupa.

Vangalaktička astronomija

Polovinom ovog veka veoma brzim tempom se počela razvijati vangalaktička astronomija, čiji je zadatak da istražuje sve što se dešava u beskrajnim prostranstvima vasione. U njoj se nalaze mnogi zvezdani »gradovi« — galaksije, slične našoj, kao i mnoštvo objekata koje uopšto ne liče na nju.

MAGLINA ROZETA (NGC 2237-33-39) U SAZVEŽĐU LIKORN. OVAKVE OBJEKTE ISTRAŽUJE VANGALAKTIČKA ASTRONOMIJA, KOJA SE DANAS RAZVIJA BRZIM TEMPOM



Pre dvadesetak godina postalo je jasno da centralne oblasti galaksija — njihova jezgra — predstavljaju žarište kosmičke aktivnosti apokaliptičkih razmera. U njima se dešavaju eksplozije neshvatljive snage, erupcije kolosalnih masa kosmičke materije. Iz galaktičkih jezgara neprekidno ističu mlazevi gasova i čestica veoma visoke energije. Rezultati tih procesa su takozvane radio-galaksije.



Uporedo s otkrivanjem ogromne uloge jezgara u životu galaksija otkriveni su takozvani kvazizvezdani radio-izvori (kvazari), u stvari »gola« galaktička jezgra, delimično ili potpuno lišena okolnog zvezdanog naselja. Procesi koji se zbivaju u kvazarima kolosalnih su razmera. Priroda izvora energije neophodne za te procese još nije razjašnjena. S pravom se može reći da će podrobno istraživanje galaktičkih jezgara i kvazara doprineti otkrivanju novih zakonitosti ponašanja materije i novih oblika transformacije energije.

Praktični značaj istraživanja

Kakav praktični značaj može imati izučavanje dalekih zvezda i vangalaktičkih objekata koji su od nas udaljeni milijardama svetlosnih godina?

Odgovor na to pitanje naći ćemo u istoriji. U XVI i XVII veku, veliki mislioci Galilej i Njutn postavili su temelje savremenoj teoretskoj mehanici. Upravo na tim temeljima započeo je brzi razvoj fizike, koja je stvorila teoretske osnove čitave savremene tehnike.

Međutim, u poslednja dva veka astronomija je relativno malo uticala na razvoj fizike i tehnike, ali je zauzimala vodeće mesto u stvaranju naučnog pogleda na svet. Istovremeno, astronomija je široko koristila rezultate drugih oblasti nauke i tehnike radi usavršavanja metoda svojih istraživanja. Bez toga bi bio nemoguć njen sadašnji polet. Zbog toga se s pravom može smatrati da će nova dostignuća, a naročito otkriće izvora energije galaktičkih jezgara i kvazara imati uticaj na razvoj fizike. Astronomska osmatranja pružaju nam mogućnost istraživanja procesa koje fizičari danas nisu u stanju da ostvare u svojim laboratorijama. Duboko sam ubeđen da će astronomska otkrića poslužiti budućim fizičarima kao sredstvo znatno moćnije od svih džinovskih akceleratora elementarnih čestica na Zemlji uzetih zajedno. Astronomska otkrića mogu predstavljati početak nove revolucije u egzaktnim naukama, slične onoj koju su pokrenule teorija relativiteta i kvantna mehanika.

Mnogi smatraju da su svi fundamentalni zakoni prirode već otkriveni i da naučnicima jedino preostaje da ih objasne pomoću novih pojava. Smatram da nije tako. Uveren sam da nova astronomska otkrića neizbežno zahtevaju produbljivanje naših predstava o prirodi. Savremeni razvoj fizike nagoveštava otkrivanje novih osobina materije i novih objekata transformisanja energije, ovladavanja tim procesima i njihovim racionalnim korišćenjem za dobrobit čovečanstva.

Poznato je da su mogućnost ostvarivanja termonuklearnih reakcija teoretičari najpre dokazali za unutrašnjost Sunca i drugih zvezda. Zatim je ta reakcija ostvarena i na našoj planeti. Na žalost, to se još uvek može postići jedino eksplozijom hidrogenske bombe. Ukroćivanje termonuklearne reakcije i iskorišćenje njene kolosalne energije u mirnodopske svrhe rešilo bi za milione godina problem obezbeđenja energijom čitavog stanovništva naše planete. Optimisti se nadaju da će zadatak obuzdavanja termonuklearne reakcije biti rešen do kraja ovog veka...

Podne obojeno

Hipotetički gost s neke druge galaksije, jedne od milijardi u svemiru, ne bi bio u stanju da Sunce razlikuje od sto milijardi drugih zvezda u Mlečnom Putu. Kao zvezda naime, Sunce je sasvim obično.

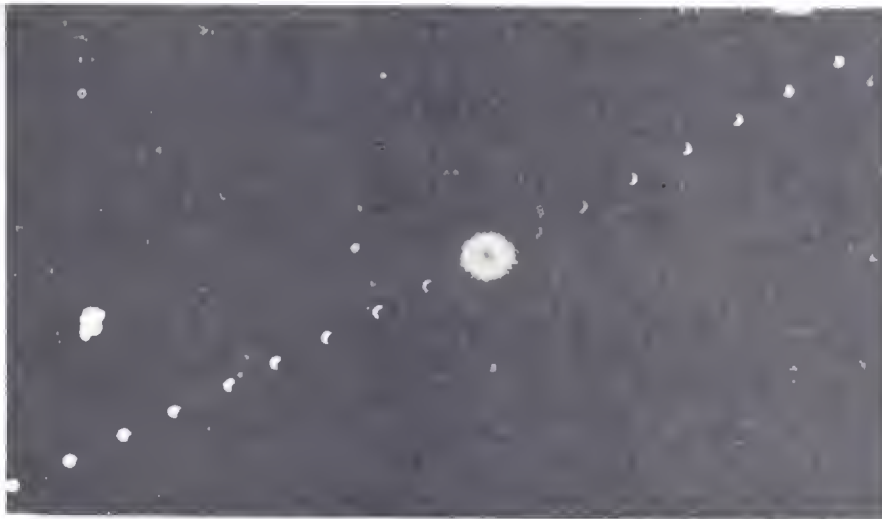
Sunce — naša zvezda

»Sunce je patuljak spektralne G-klase, mirno i dobrodušno u poređenju sa svojim džinovskim srodnicima«, zabeležio je jedan astronom. Njegovo magnetsko polje je za dva reda veličine slabije od najslabijeg registrovanog u zvezdanim merenjima. Neke zvezde rotiraju brže od 450 km/sek, a Sunce samo 1,9 km/sek. Najbliže zvezde slične Suncu po sjaju i veličini su Epsilon Eridani i Tau Ceti, preko 11 svetlosnih godina udaljene od nas.

U antička vremena verovalo se da je Zemlja centar univerzuma; Kopernik je rekao: Sunce! Tek u poslednjih pedesetak godina čovek je spoznao svoj pravi položaj u svemiru — ne samo da Sunčev sistem nije središte Univerzuma, nego ni centar Galaksije: nalazi se u jednom spiralnom kraku, 30.000 svetlosnih godina daleko od centra. Oko jezgra Galaksije rotira brzinom od 250 km/sek, da bi je obišao jednom u 225 miliona godina.

Neobične solarne »iglice«

Sunce je lopta gasa, prečnika 109 puta većeg nego kod Zemlje. Energija se generiše nuklearnim procesima u unutrašnjosti, na temperaturi od 15.000.000°C, i zrači do 100.000 km debele zone konvekcije, koja se proteže sve do površine. Iznad nje se nalazi površinski sloj (fotosfera), debljine 500 km. Vidljivu površinu — prosečne temperature od 600°C — karakterišu granulacije; jedino su sunčeve pege »ohlađena« područja, temperature od 4000°C. Iznad površine nalazi se crvenkasta tranziciona zona, u kojoj temperatura raste veoma brzo. Veruje se da debljina regije do koje se temperatura penje na 10.000°C ne bi smela biti veća od 2.000 km. Iznad toga temperatura naglo porasta do 100.000°C, pa do 200.000°C u području za koje se smatra da je svega 20 km debelo. Međutim, to ne mora biti sasvim tačno, jer fizičari ne znaju kakvu ulogu bi u međusobnoj distribuciji temperature i gasa mogle imati tanke šiljaste izbočine (spikule, prominencije). Ove »iglice« se mogu videti kako naglo izbijaju iz hromosfere. Njihov prečnik iznosi oko 800 km, dužina 3.000 km (neki kažu — 10.000 km), prosečni vek 15 minuta. Izračunato je da svakog minuta u hromosferi nastaje oko 400.000 spikula.



18 FAZA POMRAČENJA: VIŠESTRUKIM OTVARANJEM BLENDE SPECIJALNE KAMERE NAČINJENA JE OVA SLIKA TOKA JEDNOG RANIJEG POMRAČENJA

Vertikalno oscilovanje atmosfere

U koroni, slabašnom oreolu koji se proteže daleko u prostor, temperatura raste do 1.700.000°C iznad mirnih regiona površine. »OSO—7« je pokazao da iznad aktivnih regiona, sunčevih pega na primer, temperatura raste na tri do četiri miliona stupnjeva; u nekim buktinjama (protuberancama) penje se čak na 40 miliona stupnjeva celzijusa. Šta uzrokuje ovo neshvatljivo povećanje temperature između površine i korone — nije poznato. Granule, supergranule, spikule i vertikalne oscilacije atmosfere mogle bi biti izvor mehaničke energije koja zagreva hromosferu i koronu.

Sunčova atmosfera vertikalno osciluje sa periodom od pet minuta. Uzrok tome mogli bi da budu gravitacioni, zvučni ili magnetohidrodinamički talasi, koji se vertikalno dižu iz granularnog meteža. Granule traju 2,5 minuta, a imaju prečnik 400—1.000 km.



POMRAČENJE SUNCA: OVAJ SNIMAK NAČINJEN JE 30. JUNA IZ »KONKORDA«. SVETLI SPOLJNI PRSTEN NIJE DEO KORONE, NEGO ZBOG FILTRA RASUTA SVETLOST

Supergranule, prečnika 15.000—30.000 km, traju otprilike jedan dan. Iz njih radijalno izbija materija brzinom 500 m/sek. Na ivici supergranula, gde je magnetsko polje snažno koncentrisano, pojavljuju se spikule.

1973 »Godina sunca«

Sunčeve pege, prominencije i buktinje karakterišu najaktivniji period sunčevog ciklusa. Ovaj period je, po mišljenju naučnika, rezultat promena u sunčevom magnetskom polju. O prirodi buktinja naučnici imaju različita mišljenja. Kako reče jedan astronom: »Možemo opisati niz događaja koje buktinja inicira, ali njen nastanak — ne!«. Naučnici nisu sigurni ni u svoje modele sunčeve unutrašnjosti. Energija nastaje nuklearnim procesima u jezgru u kojima — fuzijom — vodonik prelazi u helijum. Teoretski, trebalo bi da se, kao nus-produkt ovih reakcija, pojavljuju neutrini. Oni su, istina, registrovani — ali u mnogo manjoj količini nego što se očekivalo.

Nedostatak neutrina novo je pitanje. Šta zagreva koronu i šta uzrokuje buktinje — stara su pitanja. U ovoj »Godini Sunca« — kako su astronomi nazvali 1973. godinu — naša zvezda se nalazi u mirnom periodu svog 11-godišnjeg ciklusa. A razumevanje mirnog Sunca, kako kaže Leo Goldberg, direktor Opservatorije Kit Pik, pruža izvesne šanse da se objasne i drugi fenomeni: aktivni regioni, prominencije, buktinje. Stoga je i razumljivo ogromno interesovanje astronoma za ovogodišnje, najduže u ovom veku, pomračenje Sunca. Jer, pomračenje pruža izvrsnu priliku za proučavanje sunčeve atmosfere.

Izuzetna prilika za astronome

Sunčovo pomračenje nastaje kad se Mesec nađe između Sunca i Zemlje; posledica toga je da mesečeva senka pada na Zemlju. Pomračenje može biti totalno (potpuno — Me-

SA SVAKE TAČKE NA ZEMLJI SE KAD-TAD MOŽE POSMATRATI POTPUNO POMRAČENJE SUNCA, NAJMANJE JEDNOM U 400 GODINA POMRAČENJE ČIJI SMO SVEDOCI BILI 30. JUNA NAJDUŽE JE U OVOM VEKU, A SLEDEĆE TOLIKO DUGO MESEČEVO ZAKLANJANJE SUNCA ĆE DA POSMATRAJU TEK NAŠI POTOMCI — 2150. GODINE

crno

sec je u blizini perigeja, pa sasvim skriva Sunce), anularno (prstenasto — Mesec je blizu apogeja, daleko od Zemlje, pa ne može da zakloni čitavu površinu Sunca) i parcijalno (delimično — Mesec ne prolazi kroz ravan ekliptike, pa zahvata samo deo sunčave površine). Ovogodišnje potpuno pomračenje, koje se zbilo 30. juna, imalo je čak šest prednosti za naučno proučavanje:

- Reč je o izuzetno bliskom perigeju (samo 357.800 km). Pomračenje je počelo nad Gijanom u 9.54 časa po Griniču, a završilo u 13,22 nad Indijskim okeanom.
- S obzirom da je pomračenje bilo letnje, odnosno udaljenost Zemlja-Sunce konstantna, naša zvezda se videla pod uvek istim uglom.
- Fenomen se zbio u blizini ekvatora, pa se senka najviše zadržavala tamo gde je najšira.
- Sunce je bilo gotovo u zenitu, pa su njegovi zraci prolazili kroz minimalan sloj atmosfere (smanjena apsorpcija).
- Dobar deo putanje senke prešao je preko kopna, što je omogućilo astronomske opservacije iz konvecionalne sredine.
- Pomračenje se zbilo u izuzetno sušnom području; zahvaljujući tome, ometanje posmatranja usled nevremena bilo je manje nego ma gde na Zemlji.



TAMA USRED DANA: PUTANJE MESEČEVE SENKE 30. JUNA I 24. DECEMBRA IMAJU SUPROTAN OBLIK, UKRŠTAJUĆI SE NAD MAURITANIJOM

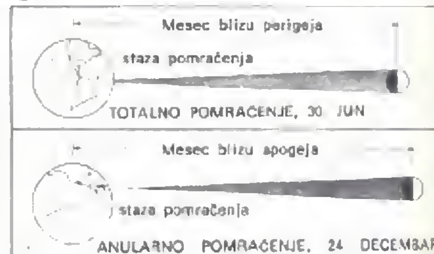
Još jedno pomračenje

Timovi naučnika iz čitavog sveta uperili su svoje instrumente u nebo. Analiza prikupljenih podataka i snimaka trajaće dugo i mogu se očekivati odlični rezultati. Dva francuska tima posmatrala su sunčevu koronu u infracrvenoj i vidljivoj svetlosti. Ekipa sa Opservatorije Kit Pik vršila je posmatranje u blizini infracrvenog područja spektra. Astronomi sa Univerziteta London merili su zračenje fotosfere, a jedan drugi britanski tim proučavao je karakteristike gornjih slojeva zemljine atmosfere pre, za vreme i posle pomračenja. Jedna američka ekipa proučavala je mehanizam zagrevanja korone...

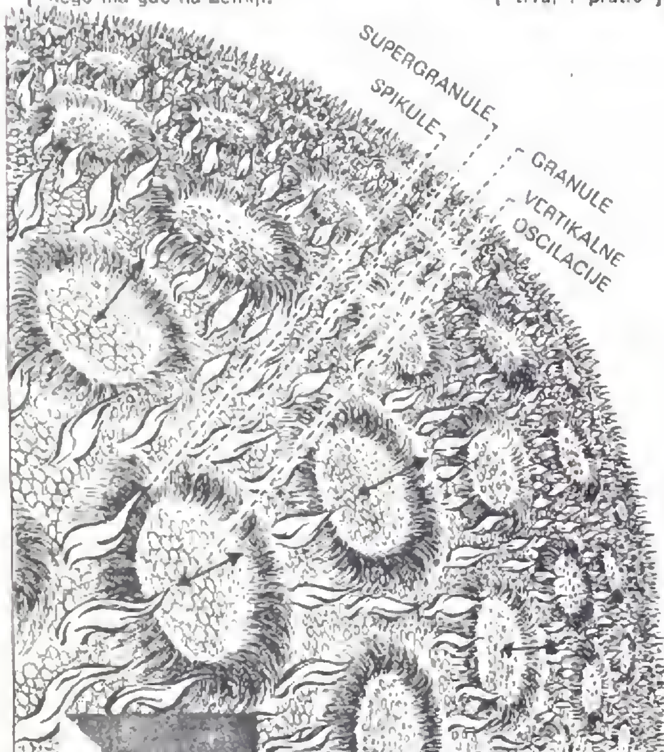
Naročitu pažnju naučnika i javnosti pobudio je let francuskog supersoničnog aviona »Konkord« (Concorde—001), koji je u senku ušao iznad Los Palmosa, sa Kanarskih ostrva, i pratio je punih 70 minuta, spustivši se zatim u Fort Lamiju (ČAD). Francuski, engleski i američki astronomi dobro opremljeni raznim instrumentima na »Konkordu«, imali su tako priliku da vrše dugo praćenje pomračenja, sa 17.000 metara visine, izbegavši atmosferske smetnje.

Krajem godine, 24. decembra, astronomi će imati priliku da posmatraju još jedno pomračenje — prstenasto. Ono je za naučnike manje interesantno od potpunog, jer će korona biti gotovo nevidljiva. No, astronomi ne propuštaju nijednu priliku da proučavaju sunčevu atmosferu u vreme kad Mesec, makar i malo, zakloni Sunce. Posebno zanimljiv je podatak da će ovo pomračenje moći da posmatraju i stanovnici — i naučnici koji će tamo doći sa više strana sveta — Mauritanije, koji su posmatrali i ono totalno, 30. juna ove godine.

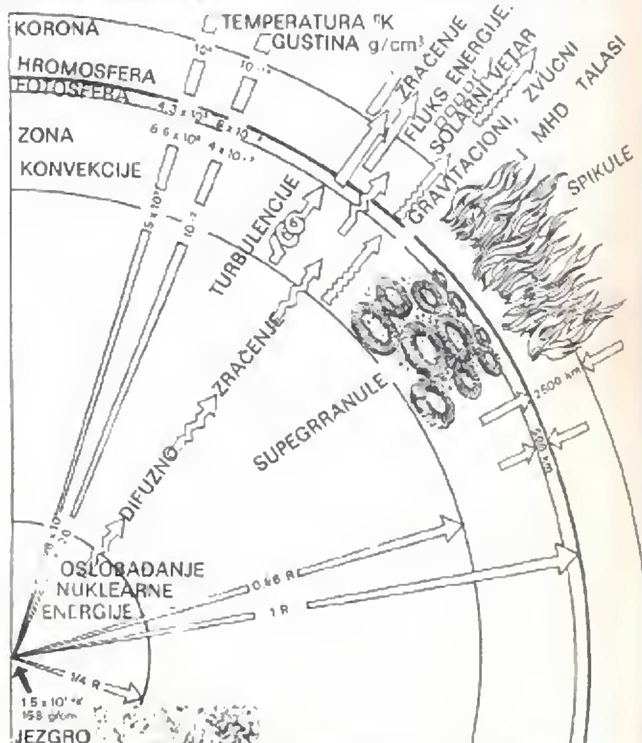
N. Ružinski i E. Jakupović



DVA OVOGODIŠNJA POMRAČENJA: 30. JUNA MESEČEVA SENKA JE POKRILA ZNATAN DEO ZEMLJINE POVRŠINE, DOK ĆE JE 24. DECEMBRA SAMO DOTAKNUTI



PLAMENI OKEAN: NA IZGLED MIRNA POVRŠINA SUNCA ZAPRAVO JE NESHVATLJIVO AKTIVNA, IZLOŽENA NEPREKIDNIM PROMENAMA



TERMONUKLEARNO »SRCE«, SUNCA: POD GRANULACIONIM MOZAIKOM SUNČEVE POVRŠINE, DUBOKO U JEZGRU, RAZVIJA SE NEKONTROLISANA TERMONUKLEARNA FUZIJA.

Na skupu, u Bjurakanu kojem je prethodio dogovor između akademija nauka Sovjetskog Saveza i Sjedinjenih Država, nisu učestvovali fantasti već renomirani naučnici mnogobrojnih struka, među kojima i dva nobelovca (F. Krik, pronalazač ADN, i C. Tauns, jedan od pronalazača lejzera i mejzera). CETI je imao cilj da organizuje rasprave o najnovijim dostignućima astronomijo, biologije i drugih nauka, da proceni verovatnoću postojanja vanzemaljskih civilizacija i da skicira opšti program istraživanja signala emitovanih od strane tih civilizacija.

Prof. Troicki (levo) i nobelovac F. Krik



Naučnici osluškuju signale

Prvi, stvarno naučni pristup problemu vanzemaljskih civilizacija načinjen je početkom šezdesetih godina američkim projektom Ozma, prema zamislima Kokonija, Morgojsona i Drejka. U toku više meseci američka ekipa je osluškivala, na talasnoj dužini vodonika (21 cm), signale sa zvezda Tau Ceti (njen naziv nema nikakve veze sa skraćenicom CETI) i Epsilon Eridani. Nisu postignuti nikakvi rezultati i posle toga, ako izuzmemo kolokvijume i univerzitetske diskusije, na američkoj strani je nastupilo zatišje.

Nasuprot njima, sovjetski naučnici — nadahnuti idejama svog vasionskog »proroka« Ciolkovskog — uvek su pokazivali živo i postojano interesovanje za vanzemaljsko civilizacije. Već 1960. astronom Kardešev uhvatio je signale jednog od tek otkrivenih kvazara. Na svom nacionalnom skupu, 1964. godine, sovjetski naučnici su prvi put konfrontirali svoje ideje i dogovorili se da utvrde strategiju istraživanja »drugih svetova«.

Neka vanzemaljska civilizacija — rečeno je na toj konferenciji — koja je dostigla nivo razvoja neznatno superiorniji nad Zemljinim, trebalo bi da svakog sekunda troši energiju od 10[illegible] džaula (džaul — jedinica za rad = 10^{7} erga). A pošto nema dima bez vatre, nema ni »ukroćene« energije koja se ne osipa i čije tragove ne nalazimo u prostoru. »Rastur« te ogromne energije zračen je u prostoru takvim spektrom frekvencije koji omogućuje njegovo detektovanje postojećim radioteleskopima.

Planetarni sistemi slični našem

Američki astronom Van de Kamp dokazao je sa 3000 fotografija da zvezda Barnard, udaljena 5,9 svetlosnih godina od Zemlje, ima nevidljivog pratioca čija je masa 1,5 puta veća od mase Jupitera. To je jedan od retkih primera koji pouzdano govori da postoji još neki planetarni sistem osim našeg, Sunčevog. Grupa britanskih naučnika procenjuje da 5,5 odsto zvezda spektralne klase G0 do G4 (žute zvezde slične našem Suncu) i 3,7 odsto zvezda klase F2 do F1 (crvene zvezde) imaju planetarne sisteme.

Sovjetski naučnik V. I. Moroz smatra da se mogu raspoznati drugi planetarni sistemi do udaljenosti od 10 parseka (1 parsek = 3,62 svetlosne godine) posmatranjem — infracrvenim interferometrom koji funkcioniše na području od 10 mikrona talasne dužine — promena stvorenih prolazom jedne ili više planeta ispred zvezde. Jedna varijanta te metode omogućava da se u spektralnoj grupi O (bele zvezde) otkriju planete mase Jupitera, u grupi zvezda klase G planete čija masa je 15 puta manja od Jupiterove, i kod neutronskih (ultra zgusnutih) zvezda planete čija je masa približna Mesečevoj. Međutim, mnogi autori smatraju da egzistencija života ne mora biti vezana za neku planetu: on se može razvijati, recimo, u blizini kometskih jezgara.

Buđenje života u »prvobitnoj supi«

Danas se zna — zahvaljujući poznatim eksperimentima Milera, koji je začeo život u epruveti — da je prvobitna atmosfera Zemlje (sastavljena od metana, amonijaka, helijuma, vodene pare itd. — smeša koja se popularno naziva »prvobitna supa«) mogla podstaći život jednostavnih organskih molekula baznog materijala hemije živih bića; najverovatnije u prvobitnom okeanu uz spoljne energetske izvore (munje ili, kako sugerira jedan sovjetski naučnik, podmorske vulkanske erupcije).

Neki stručnjaci, kao Sagan (SAD) ili Gindilis (SSSR) smatraju da su za buđenje života bili dovoljni molekuli elementarnih organizama koji se međusobno kombinuju na takav način da stvaraju sve kompleksnija i organizovanija jedinjenja. A uslovi za takav proces mogu postojati i na drugim mnogobrojnim planetama; ako je takav slučaj, onda nema razloga da se još ponegde ne pojavi život kao na Zemlji.

Dr Martin Kalvin, profesor biologije na univerzitetu u Kornelu, kaže: »Sa izvesnom naučnom pouzdanošću mogli bismo podržati tezu da ćelijski život, kakvim ga mi poznajemo na Zemlji, postoji na još nekoliko miliona mesta u kosmosu. Ali to nipošto ne isključuje mogućnost postojanja i drugih oblika materije koja se može kvalifikovati kao živa bez obzira na to što bi protivurečila svemu onome što mi u ovom trenutku znamo«.

Svi učesnici CETI složili su se u tome da ako je život moguć i na drugim svetovima, onda on konvergencijom i sve užom specijalizacijom mora dovesti do pojave razuma — tačno onako kako se to dogodilo na Zemlji, jedinom primeru koji nam je poznat. Uostalom, ako život uvek evoluira iz istih elemenata kao što su naši — 99 odsto ugljenika, vodonika, azota i kiseonika — sasvim je umesno pomišljati da vanzemaljska bića mogu biti slična nama. Sve što se zna o evoluciji ljudske vrste i biološkim sistemima ukazuje da se oni kreću putem diferencijacije i kontinuiranog razvoja do postizanja razuma.

Kosm

Tri tipa vanzemaljskih civilizacija

Prema sovjetskom astronomu Kardaševu vanzemaljske civilizacije mogu se klasirati u tri velike tehnološke kategorije — zavisno od njihovih energetskih potreba.

■ Civilizacije tipa 1: potrošnja energije 4 x 10^{12} džaula u sekundi ili 4 x 10^{12}W; toj grupi pripada Zemlja.



PRE TRI I PO GODINE JEDNA SOVJETSKA EKIPA, POD RUKOVODSTVOM PROFESORA V. TROICKOG, ZAPOČELA JE DA SISTEMATSKI ISTRAŽUJE SIGNALE VANZEMALJSKIH CIVILIZACIJA. POJEDINOSTI O OVOM ISTRAŽIVAČKOM PROGRAMU I JOŠ NEKIM SLIČNIM PODUHVATIMA NEDAVNO SU OBJAVLJENI U SAD I SSSR U SKLOPU IZVEŠTAJA PRVE MEĐUNARODNE KONFERENCIJE O KOMUNIKACIJAMA SA VANZEMALJSKIM CIVILIZACIJAMA (CETI), KOJA JE ODRŽANA PRILIČNO DISKRETNO SEPTEMBRA 1971. NA OPSERVATORIJI BJURAKAN (ARMENIJA)

čki radio-monolog

■ Civilizacije tipa 2: potrošnja energije 4 x 10^{26} džaula u sekundi ili 4 x 10^{26}W: takva civilizacija pretpostavlja osvojen i prilagođen planatarni sistem.

■ Civilizacije tipa 3: potrošnja energijo 4 x 10^{37} džaula u sekundi ili 4 x 10^{37}W: takav tip civilizacije traba da je već osvojio svoju galaksiju.

Civilizacije koje su dostigle drugi stadijum sposobne su da se prilagode svom sunčevom sistamu i eksploatišu sve resurse koji su im potrebni za nesmetano funkcionisanje. One bi morale raspolagati s veštačkim razumom; mašino u svakom pogledu slične živim bićima mogle bi eventualno napustiti njihov planetarni sistem i pridružiti se super-civilizacijama galaktičkih jezgara, te tako ispuniti čitave regione kosmosa.



Civilizacije sva tri tipa morale bi ponovo emitovati u kosmos, pretpostavlja se, veći deo energije koju apsorbuju u infracrvenom području spektra. Za Amerikanca Dajsona (Dyson) svaki nebeski izvor infracrvenog zračenja mogao bi označavati poreklo neke vanzemaljske civilizacije. Takođe je moguće da se ove napredne civilizacije nalaze u blizini kometa. Ako se pretpostavi da ove komete nisu samo lokalni fenomeni, već da se nalaze u svakoj galaksiji, onda bi trebalo iz drugih galaksija očekivati difuzne signale

U klasifikaciji Kardaševa, civilizacije tipa 3, one koje su najdalje odmakle, nalaze se grupisane oko galaktičkih jezgara i koriste fizičke zakone koje mi još ne poznajemo. Čak je moguće da te civilizacije koriste crne jame da bi putovale u svetove čiji se kontinuum vreme-prostor razlikuje od našeg

Sad već stižemo u poznatu (i prilično eksploatisanu) oblast naučne fantastike koja upućuje astronaute u daleku budućnost. Svi astronomski paradoksi koji se odnose na gravitaciono propadanje (kad dimenzije masc postaju ravne nuli) ne zasnivaju se više na ekstrapolaciji fizičkih zakona verifikovanih na Zemlji.

Fizički zakoni nepoznati na Zemlji

Na sastanku CETI sovjetski astrofizičar Ginzberg izneo je tezu da fizički zakoni kojima objašnjavamo univerzum nisu isti u drugim kosmičkim regionima. Evo njegovih razloga. Prvo: konstanta gravitacije može biti periodična varijabilna vromena, dok u teoriji relativiteta ona to nije. Drugo: izvesni događaji koje fizičari smatraju nemogućim takvi su samo zato jer se odigravaju brzinom suviše malom ili suviše velikom da bi bila posmatrana sredstvima kojima sada raspolažemo. Treće: preciznost fizičkih zakona upućujo na to da se oni mogu primenjivati samo na kategorije pouzdano definisanih predmeta. Na primer, zakoni fizike koji se odnose na elementarne čestice ne mogu objasniti biološke procese živih bića.

Tačno je da nemamo nikakvih dokaza da se fizički zakoni razlikuju zavisno od regiona kosmosa, ali je sasvim moguće da civilizacije kojima upravljaju isti tipovi zakona pokušavaju da uspostave međusobne veze komunikacionim sredstvima koje mi na Zemlji još ne poznajemo. Ako neke od tih civilizacija međusobno opšte, kako mi to možemo saznati?

Jedina ozbiljna naučna mogućnost, u ovom trenutku, svodi se na korišćenje hercovih talasa — bilo da emitujemo signale, bilo da ih osluškujemo. Tako, veliki radioteleskop Aracibo u Portoriku može poslati signala od 2 do 10 kilo-parseka. Profesor Olivije, sa univerziteta Stanford, prezentirao je projekt Kiklop (čija bi realizacija zahtevala nekoliko milijardi dolara!) koji bi imao aintetičku antenu ogromne površine i 10.000 manjih sa prečnikom od 10 do 30 m. Tim antenskim alstemom moglo bi se osluškivati na 10^{9} kanala.

Kako organizovati međuplanetarni dijalog?

Sovjetski Savez će iduće godine početi da eksploatiše radio-teleskop deset puta snažniji od onoga kojeg sada koristi profesor Troicki. Njegova istraživanja su se ograničavala na frekvenciju od 927 MHz u pravcu najbližih zvezda. Kardašev smatra da ta istraživanja treba proširiti tako da se osluškuje i kosmos u području od 10^{9} do 10^{11} herca, zavisno od udaljenosti (što podrazumeva zvezde naše i drugih galaksija).

Što se tiče zvezda najbližih Suncu, Kardašev predlaže da se istražuju u infracrvenom području i submilimetrima spektra. Drugi, kao C. Tauns (Townes), sugerišu da se koristi optički lejzer za udaljenosti ispod 5000 svetlosnih godina, ali to sredstvo može dati rezultate samo ako je lokacija kosmičkog »sagovornika« dobro poznata tako da se zrak može uputiti direktno u njegovom pravcu.

Pod pretpostavkom da primimo signal sa neke vanzemaljske civilizacija, na kakve psihološke ili socijalne posledice možemo računati? Prema stručnjacima CETI, u neposrednoj budućnosti ne treba očekivati nikakve značajne reakcije. Takvo saznanje moglo bi se porediti, na primer, sa otkrićem radioaktivnosti ili atomske bombe. Ali, dugoročno gledano, posledice mogu biti kapitalne. Neka vanzemaljska civilizacija mogla bi nam pomoći, recimo, da unapredimo svoju tehnologiju, ulepšamo život. Niko od stručnjaka ne pretpostavlja da bi neki drugi svat mogao ispoljiti prema Zemlji neprijateljska osećanja. Uostalom, takva osećanja se ne bi mogla konkretizovati preko radiotalasa

Kako odgovoriti na vanzemaljske signale? Ako neka civilizacija pokuša da komunicira sa udaljenosti od 100 svetlosnih godina, naš signal-odgovor stigao bi joj posle 100 godina. U takvim uslovima dijalog bi doista bio težak, utoliko više što civilizacija kojoj je upućen naš odgovor može u međuvremenu prestati da postoji. Ostaje nam, dakle, radio-monolog: na jednoj strani — jednosmerno emitovanje signala našoj kosmičkoj sabraći; na drugoj — traganje za signalima koje možda emituju vanzemaljske civilizacije.

KOMENTAR



Piše:
dipl.
ing. Milivoj Jugin

Preko trnja do zvezda

Prostorije orbitalne stanice SKAJLAB primile su svoje druge »vasionske stanare«, astronaute Bina, Geriota i Luzmu. Oni su sa Zemlje poleteli sa neskrivenim ambicijama da u kosmosu provedu aktivno radeći 59 dana i tako omoguće prikupljanje detaljnih podataka o stanju ljudskog organizma,



posobnostima njegove adaptacije na dugo-
ajno bestežinsko stanje i kasnije readap-
icijo na zemaljske uslove, koji predstav-
aju jedan od ključnih elemenata za pla-
ranje narednih koraka u istraživanju, os-
ajanju i eksploataciji vasionskih prostora.
o je to prvi skok preko »opasne« granice
l tridesetak dana do koje su lekari, bio-
zi i svi oni koji brinu o »faktoru čovek« u
oj najnovijoj njegovoj delatnosti, bili spre-
ni da garantuju bezbednost i sigurnost po
egovo zdravlje. I kada se, posle niza pe-
etija koje je doživljavala prva posada ove
smičke laboratorije zbog tehničkih otkaza
neispravnosti, očekivalo da sve pođe na
lje, došlo je do iznenađenja. Dok su struč
ici u mislima brinuli brigu o ponašanju
dskog organizma posle nekoliko desetina
na leta, on ih je zabrinuo tako reći od-
ih.

Nelagodnost, pa čak i neka vrsta vasion-
e »morske bolesti« pojedinih članova po-
de nije bila sasvim neočekivana. Kod
količine kosmonauta i astronauta i ranije je dolazilo do toga, pa su na osnovu iskustava iz tih letova, radi bržeg prilagođavanja organizma bestežinskom stanju, u sistem priprema astronauta za let uvođeni novi oblici trenaže. Premalo je bilo elemenata, međutim, na osnovu kojih bi se mogla razraditi neka metodologija za utvrđivanje »osetljivosti« odnosno sposobnosti pojedinih astronauta za brže ili sporije adaptiranje na uslove bestežinskog stanja koje je za duži vremenski period nemoguće ostvariti u laboratorijskim uslovima na Zemlji.

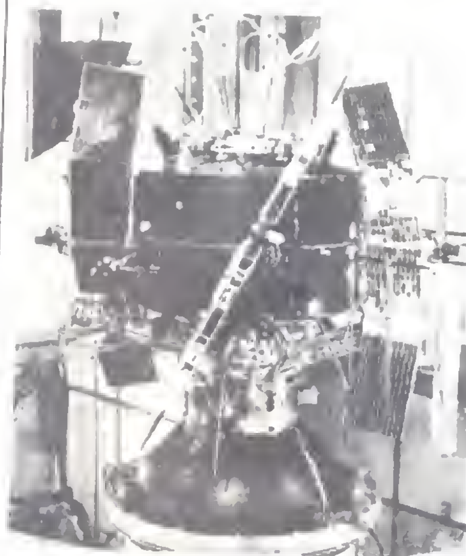
Ako se na osnovu onoga što je druga posada SKAJLABA doživljavala bude moglo u tome pravcu krenuti dalje, njeni mučni trenuci u početnoj fazi leta će se »isplatiti«.

Druga neprijatnost bio je problem sa nekim elementima pogonskog sistema kosmičkog broda APOLO kojim su astronauti stigli do svog kosmičkog doma i koji je trebalo da ih vrati na Zemlju. Senka neizvesnosti nadvila se nad završnom etapom misije. Na zemlji, u širokoj javnosti, odjeknulo je to gotovo senzacionalistički. Razlog tome leži u činjenici da kosmička tehnika, koja je dosegla do Meseca, Marsa i Venere, danas, u slučaju hitnih potreba, malo šta može učiniti za astronaute koji na maloj udaljenosti kruže oko Zemlje. Oni se po tome nalaze u položaju članova polarnih ekspedicija u vreme kada još nije bilo aviona. Kao što avioni danas mogu u svako doba da priteknu u pomoć istraživačima u bilo kom delu sveta, moći će to učiniti kroz nekoliko godina za astronaute raketoplani — novi tipovi kosmičkih brodova-aviona koji se sada nalaze u fazi projektovanja. Njihov ulazak u upotrebu očekuje se 1978 — 1980. godine. Do tada će mogućnost hitne intervencije u vasioni zavisiti od toga da li se raspolaže rezervnim brodom i raketom, odnosno od rezultata napora koji se upravo ulažu u zajednički projekat SSSR i SAD poznat pod nazivom SOJUZ — APOLO.

Kao što prošlost čovečanstva ne poznaje avangardne poduhvate koji su uslovljavani odsustvom bilo kakvog rizika, iluzorno bi bilo tražiti da se na putu istraživanja vasione tempo uspori ili čak zastane da bi se sačekala »bezbednija vremena«. Pri tome treba naglasiti da upravo prvi koraci u eksploataciji mogućnosti koje vasiona pruža čovečanstvu pokazuju da ni taj put neće biti posut samo ružama.

POSLEDNJI POSETILAC MESECA

Eksplorer 49, poslednja američka svemirska
telica predviđena za let na Mesec, priprema se
lansiranje u Svemirskom centru Kenedi u Flor
Ova svemirska sonda, teška 200 kilograma, ima
rakterističan naziv »Istraživač« a izvršavaće ras
astronomske zadatke detaljnog proučavanja niskofr
ventnih radio-signala koje emituju galaktički izv
Sunce i Jupiter. Njih inače apsorbuje zemljina jo
sfera i stoga će ih »Istraživač« registrovati sa r
sečeve orbite



SLETAJUĆE KAPSULE STANICA »MARS«

Prema »Crvenoj planeti« leti trojka sovjetskih automatskih međuplanetskih stanica »Mars-4«, »Mars-5« i »Mars-6« Jedna, a možda i dve od njih, raspolaže sletajućom kapsulom sa kompleksom naučnih uređaja i instrumenata za neposredno istraživanje planete Mars, uključujući i sistem za otkrivanje mikroorganizama na njemu Teško je pretpostaviti da bi već u ovoj fazi istraživanja mogao da bude spušten aparat koji bi slično kapsulama serije »Luna« doneo na Zemlju iskopane obrasce marsovog tla, ili pak iskrcao »marsohod« — što ipak nije isključeno. Najverovatnije je, ipak, da će marsovska trojka unapred programiranim, sinhronizovanim radom, regulisanim ponetim kompjuterom, vršiti fizičko-hemijske analize otkopanog marsovog tla i snimati okolinu mesta sletanja i tako dobijene podatke telemetrijskim i televizijskim kanalima slati na Zemlju.



Lansirane stanice »Mars-4«, »Mars-5« i »Mars-6«

U SKLADU S PROGRAMOM ISTRAŽIVANJA SVEMIRSKOG PROSTORA I PLANETA SUNČEVOG SISTEMA, 21. I 26. JULA I 6. AVGUSTA 1973. GODINE LANSIRANE SU U SOVJETSKOM SAVEZU TRI AUTOMATSKE MEĐUPLANETSKE STANICE, »MARS-4«, »MARS-5« I »MARS-6«. STANICE ĆE NASTAVITI ISTRAŽIVANJE PLANETE MARS I NJEGOVE KOSMIČKE OKOLINE, KOJE SU ZAPOČELE AUTOMATSKE STANICE »MARS-2« I »MARS-3«

Marsu u pohode

Stanice »Mars—4«, »Mars—5« i »Mars—6« izvedene su na trajektoriju leta prema planeti Mars sa međuorbite veštačkog satelita Zemlje. Na jedan čas posle lansiranja, kada su se stanice nalazile nad južnim delom Atlantika, po komandi programsko-vremenskog uređaja uključio se motor poslednjeg stepena raketa-nosača. Automatske stanice dobile su brzinu neophodnu za let prema Marsu, i započele svoj samostalni let.

Sedam meseci leta

Brzina međuplanetskih stanica iznosi 11,5 km/sek, ili preko 40.000 km/čas. U poređenju sa stanicama »Mars—2 i »Mars—3«, koje će još desetak godina kružiti oko »Crvene planete«, novim izviđačima — robotima predstoji duže i složenije svemirsko putovanje. Zato je i bilo neophodno da im se pruži veća brzina (300 m/sek. više od druge kosmičke brzine). To znači, da je pri istoj snazi raketa-nosača bilo potrebno poneti više goriva, a smanjiti težinu aparata.

Raspoložive snage raketa-nosača ne dopuštaju da se svemirski brodovi svake godine upućuju ka Marsu. Za let prema »Crvenoj planeti« po najpovoljnijoj trajektoriji, koja zahteva minimalno trošenje energije, potreban je određen položaj Marsa u odnosu na Sunce i Zemlju, a to se dešava svakih 26 meseci.

U trenutku kad su automatske stanice uzele kurs prema našem nebeskom susedu, Mars i Zemlja nalazili su se na međusobnom rastojanju od oko 116 miliona kilometara. Imajući u vidu da su brzine kretanja planeta različite, to rastojanje za vreme leta stanica najpre će se skraćivati, a zatim privremeno povećati. Kroz mračni svemirski prostor stanice će morati da savladaju gigantsko rastojanje od pola milijarde kilometara. Gotovo sedam meseci — do februara 1974. godine — leteće za crvenkastom zvezdom dok ne stignu u njenu blizinu. U tom trenutku Zemlja i Mars nalaziće se na međusobnom rastojanju od oko 183 miliona kilometara.

Početak Marsove jeseni

Pre dve godine, sovjetske automatske stanice »Mars—2« i »Mars—3« i američki astronautički aparat »Mariner—9« stigli su do daleke planete u vreme kada je na njenoj južnoj polulopti vladalo leto. Kada se automatske stanice približe »Crvenoj planeti«, na njenoj južnoj polulopti će započeti jesen. Jer, trajanje godišnjih doba na Marsu je drukčije nego na Zemlji. Puni obilazak oko Sunca, Mars načini ne za 365, nego za 687 zemaljskih dana. Na njegovoj južnoj polulopti leto traje 160, a na severnoj 182 dana. To se objašnjava putanjom Marsa oko Sunca.

Odstojanje Zemlje do Marsa menja se i iznosi od 55 do 400 miliona kilometara. Zbog toga se sjaj Marsa znatno koleba. On je sjajniji od Saturna a ponekad dostiže i sjaj Jupitera. Kada se udalji od Zemlje na maksimalno rastojanje, njegov sjaj slabi do druge zvezdane veličine. Ipak, on se lako može otkriti po crvenkastom odsjaju. Najbolje će se videti u oktobru, kad se na južnom delu neba bude premestio iz sazvežđa Ribe u sazvežđe Ovan.

Preko međuplanetskih stanica saznalo se dosta o Marsu, ali mnogo šta još je nejasno i zagonetno.

Sudeći po početku putovanja, međuplanetske stanice imaju šanse do doprinesu tim istraživanjima. Neposredno posle napuštanja orbite oko Zemlje, po komandi programsko-vremenskih uređaja raširili su se paneli sa sunčevim baterijama, a zatim se razvile i antene radio-tehničkog kompleksa i šipke sa naučnim priborom. Zatim je optičko-mehanički uređaj okrenuo sunčeve bateriju prema Suncu i preveo stanice u režim stalne sunčeve orijentacije. Izvršena trajektorna merenja pokazala su da su stanice ušle u pravilnu putanju ka Marsu.

Kosmohemijska laboratorija?

Po mišljenju sovjetskih stručnjaka, već u bliskoj budućnosti će se znati da li na Marsu postoji bilo kakav oblik života? Jednostavna automatska laboratorija, izrađena po planovima akademika Imšenjeckog, mogla bi posle spuštanja kapsule na površinu »Crvene planete«, specijalnom bušilicom relativno lako i brzo da iskopa i u svoju unutrašnjost ubaci obrasce Marsovog tla. Uzorci bi dospeli u uređaj s hranljivim bujonom, koji je već bio uspešno primenjen u gotovo potpuno besplodnoj pustinji Kara-Kum. Ako bi se u tom bujonu sa glikoznim sadržajem počeli razvijati i razmnožavati bilo kakvi organizmi, došlo bi do kiselinske reakcije i merljivog povišenja temperature. Sem toga, promenio bi se i pravac svetlosnog zračenja usmerenog na bujon. Sve tri promene mogu se automatski izmeriti i u vidu podataka emitovati na Zemlju. Ako su tri stanice opremljene takvom laboratorijom, u februaru ćemo dobiti zanimljive rezultate kosmohemijske analize Marsovog tla.

SLIKA MARSA SA REGIONOM NIX OLYMPICA, SNIMLJENA POMOĆU TELESKOPA SA ZEMLJE. KADA SU SOVJETSKE MEĐUPLANETSKE STANICE »MARS-2« I »MARS-3« NADLETALE TAJ REJON 1971. GODINE, ON JE BIO PREKRIVEN GUSTIM OBLACIMA PRASINE



SLETAJUĆA KAPSULA SOVJETSKE MEĐUPLANETSKE STANICE »MARS-3« KOJA JE DECEMBRA 1971. GODINE MEKO SLETELA NA CRVENU PLANETU



UOČI ZAKLJUČENJA BROJA PRIMILI SMO VEST DA JE U SOVJETSKOM SAVEZU LANSIRANA I LETELICA »MARS-7«

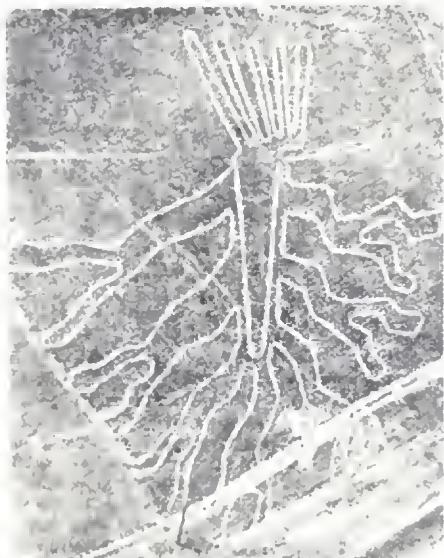
Neobične »leteće ptice« u predanjima drevnih naroda

Da li su naši prap

U mnogim narodima, postoje predanja o bogovima i herojima, koji su živeli u pradavnim vremenima i kretali se po vazduhu krilatim vozilima. Nema sumnje da je u tim legendama pre svega došla do izražaja poetska mašta naroda, ali u svakom slučaju no treba biti ni skeptik koji unapred odbacuje sve što je neobično u tom pogledu. Naročitu pažnju zaslužuju drevna indijska predanja, legende Kelta i biblijski tekstovi. Oni pružaju detaljne i realističke opise ne samo spoljnog izgleda ,nego i konstrukcije aparata.

Upečatljive indicije

»Kada je osvanulo jutro — čitamo u drevnom indijskom epu Ramajana — Rama je seo u nebeska kola, koja mu je poslao Pušpaka, i pripremio se za let Ta kola su



SLIKA GIGANTSKE PTICE NA PLATOU NASKA SAMO JE JEDNA OD MNOGIH

se kretala sama po sebi. Bila su lepa i velika. Imala su dva sprata sa sobama i prozorima... Kada su kola letela po vazduhu odjekivo je ujednačen zvuk, ali u trenutku poletanja zvuk je bio drugačiji. Po komandi Rame, ta prekrasna kola su so uz gromku buku podizala u vazduh«. Na drugom mestu stoji da se u trenucima podizanja kola u vazduh »gromoglasna buka orila na sve četiri strane horizonta«. U jednoj od drevnih sanskritskih knjiga piše da u trenutku poletanja »kola urlaju kao lav«.

U epovima drevne Indije govori se da su nebeska kola svetlela »kao plamen u letnjoj noći, ličila na kometu, plamsala kao crvena vatra« (Ramajana); kola su pokretala »krilate munje i čitavo nebo bilo je osvetljeno kada su ona proletala« (Mahabharata).

Letelice koje se pominju u Bibliji takode su izbacivale »proždiruči plamen«.

Još neobičniji su opisi unutrašnjosti letećih aparata u indijskim i keltskim predanjima. Sanskritski epski izvor »Samarangana Sutradhara« 230 strofa posvećuje opisu konstrukcije letećih aparata i njihovoj primeni. Najpre se daje napomena: »O tome kako se izrađuju delovi za leteća kola mi ne govorimo, ne zato što nam je to nepoznato, već da bi se očuvala tajna. Podrobnosti konstrukcije ne saopštavaju se zbog toga što bi se aparat mogao iskoristiti u »zle ciljeve«.

O opštoj konstrukciji aparata kaže se: on mora biti snažan i čvrst, načinjen od lakog materijala, sličan velikoj letećoj ptici. U njegovu unutrašnjost treba smestiti uređaj sa živom i gvozdenim grejačem pod njim. Posredstvom sile, koja se krije u živi i izaziva kretanje slično vihorima, čovek u unutrašnjosti kola može proletati velika rastojanja na najčudesniji način. Četiri čvrste posude sa živom moraju se smestiti unutra. Kada se one podgrevaju regulisanom vatrom iz gvozdenih ložišta, kola razvijaju silu groma i pretvaraju se u »biser na nebu«.

Tibetski sveštenI tekstovi takode govore o letećim aparatima koji se upoređuju sa »biserima na nebu«.

»To su bila ogromna i užasna vazdušna kola, načinjena od crnog gvožđa«, opisuje se leteći aparat u sanskritskom izvoru »Ghatotračabadma«. Opremljena su uređajima (mašinama), raspoređenim na odgovarajućim mestima. Nisu ih pokretali ni slonovi ni konji, ali su mašine imale veličinu slonova (»Samarangana Sutradhara«). Na drugom mestu kaže se da su za izradu takvog aparata potrebni bakar, gvožđe i olovo.

U literaturi Veda postoji čak i specijalni termin za aparato: »vimana« ili »agnihotra«. »Agnihotra je naziv broda koji se podiže u nebo« (»Satapatha Brahmana«).

Drevna keltska predanja pišu o letelicama koje raspolažu nekim unutrašnjim mehanizmima koji se stavljaju u pogon »magičnim konjima«, ali spolja nisu slični konjima. Bili su prekriveni »gvozdenom kožom«, nisu nikada bili gladni, niau imali kosti i skelet.

Više od »carstva vetrova«

Druge indicije o konstrukciji letećih aparata nalaze se u opisu vazdušnog dvoboja heroja keltskih predanja Kučulaina s njegovim neprijateljem. Za vreme borbe Kučulain je izbacio iz kola svog protivnika dva bela predmeta »ogromna kao mlinski žrvnji«. Lišivši se tih predmeta, vazdušna kola neprijatelja »pala su na zemlju sa tutnjavom oklopničke opreme«.

U nizu drevnih indijskih legendi, koje pominju leteće aparate, govori se takođe i o visini leta. Da bi pokazao koliko se visoko podigao heroj na svojim vazdušnim kolima, nepoznati autor saopštava da je »poleteo više od carstva vetrova«.

Da li se na osnovu tih podataka može pretpostaviti da su predstavnici neke visoke zemaljske civilizacije, koja je u davnoj prošlosti prethodila našoj, raspolagali znanjima neophodnim za letove do drugih planeta? U to je teško poverovati. Ali, evo šta o tome govore drevni izvori:

»Posredstvom tih aparata — čitamo u sanskritskom rukopisu — stanovnici Zemlje mogu se podizati u vazduh, a stanovnici neba spuštati na Zemlju. U drugom odeljku govori se da vazdušna kola mogu da lete kako u »Sunčevoj«, tako i u »zvezdanoj oblasti«.

Vazdušna kola drevnih Kelta takođe su mogla da polete u nebo, tamo gde su se nalazile čudesne zemlje, »dvorci bogova«.

Na jednom platou u Andima otkriveni su »drumovi Inka«. Aerofotosnimci su pokazali da to u stvari nisu drumovi nego sistemi ogromnih, pravilno sačinjenih geometrijskih i drugih figura, vidljivih samo sa



U SVOJOJ KNJIZI »ZAGONETKE NAJSTARIJE ISTORIJE«, SOVJETSKIISTRAŽIVAČ PROFESOR ALEKSANDAR GORBOVSKI IZNEC JE NIZ ZAPISA I INDICIJA U KOJIMA SE GOVORI O POSTOJANJU RAZNIH LETELICA I DRUGIH »ČUDA« U PRAISTORIJ ČOVEČANSTVA. AUTOR NIJE DAO KONAČNE ODGOVORE NA MNOGA PITANJA. U STVARI, NJEGOVO DELO JE KNJIGA HIPOTEZA, NAUČNE MAŠTE I SUMNJI

•eci mogli da lete?

visine. Strane trouglova, paralelne linije besprekorne tačnosti, protežu se na 10—15 kilometara! Neke figure ponavljaju se preciznom postupnošću. Mnogi naučnici su smatrali da se u Andima nalazi najveličanstveniji astronomski kalandar sveta u kome pravac i dužina linija izražavaju astronomske zakonitosti i puteve kretanja zvezda.

Može li se pretpostaviti da su te gigantske i samo s visine vidljive slike mogle imati neku vezu s »letećim aparatima«?

Sveštena knjiga plemena Kiče — Indijanaca »Popol Vuh« govori o četiri praoca, koji su ugledavši »nešto« na nebu počeli brzo da se opraštaju od svoje rodbine i krenuli na vrh planine. Ti ljudi su »odmah zatim nestali sa vrha planine Hakavic. Nikada nisu bili sahranjeni, jer se nikada nije moglo saznati kako su i gde iščezli«.

OVA DŽINOVSKA SKULPTURA NALAZI SE U DVORIŠTU DRŽAVNOG MUZEJA U MEKSIKU SITIJU. TEŠKA JE 16 TONA. POTIČE IZ NAJDREVNIJE PROŠLOSTI NAŠE PLANETE I POKAZUJE DA SU NAŠI PRAPRECI BILI I UMETNICI

Tragovi u Americi

Među »tamnim mestima« biblijskih tekstova nalaze se i takva u kojima se nagoveštava postojanje letećih aparata, koji sleću na planine. »Trećeg dana ujutro nadvili su se nad Sinajskom gorom gusti oblaci s munjama i gromovima i čuo se veoma snažan trubni znak... Sinajska gora se sva dimila od toga što je Gospod sišao na nju u plamenu; i s nje se širio dim kao od peći... I trubni znaci postajali su sve jači i jači«. Kad se biće nazvano »bogom« spustilo na goru, oblak se rasturio i Mojsije popeo na goru.

U drevnim grčkim zapisima govori se o Hiperborejcima, neobičnom narodu koji je živeo negde na severu. Sunce nad njima rađalo se samo jednom godišnje. Oni su, navodno, takođe leteli po vazduhu. Kod nekih arijevskih plemena, koja su u Indiju donela podatke o letećim aparatima, sačuvana su sećanja o onim davnim vremenima kada se Sunce nad njima rađalo samo jednom godišnje.

Bitke u vazduhu

Istraživačima najstarije prošlosti naše planete veoma je teško da iz preostalih fragmentarnih pisanih podataka, legendi, predanja i mitova izvuku racionalne zaključke i da iz njih, poput mozaika, sastave neku realnu sliku. Mnogo pisanih podataka je tokom istorije spaljeno i uništeno, a usmena kazivanja se ne mogu prihvatiti kao naučna dokumentacija.

Da li se može pokloniti puno poverenje usmenim predanjima, kao i fragmentima zapisa da je među »letećim kolima« dolazilo do bojeva u vazduhu i da su vršeni napadi na gradove raketnim projektilima? Da li se može pokloniti poverenje sledećem opisu:

»...Najpre smo na nebu primetili veliki purpurni oblak koji je podsećao na jarosne plamene jezike. Iz te mase je iznenada izletelo mnoštvo »plamenih« strela praćenih bukom koja je podsećala na tutnjavu hiljadu bubnjeva. Pri padu na površinu zemlje te gromovite strele su eksplodirale. Njištanje ranjenih konja i urlanje umirućih slonova kao i vapaji ljudi stvarali su užas među još preživelima« »Mahabharata«).

Da li se ovaj opis može prihvatiti kao nešto što se zaista dogodilo, ili je to samo puka izmišljotina?

Rasa džinova

Ne postoji jedinstveno mišljenje da su džinovska čovekolika bića — gigantopiteci i megantropi — bili preci savremenog čoveka, ili su bila pobočna pojava evolucije. A ako su to bili, kada su izumrli? Interesantno je navesti neke podatke folklornog porekla koji se odnose na to pitanje.

Glinene tablice drevnog Vavilona tvrde da su njegovi žreci stekli svoja znanja naročito iz oblasti astronomije, od nekih gigantskih ljudi koji su preživeli svemirsku katastrofu. Ali to nije jedino pominjanje džinova, kao rase koja je postojala pre te katastrofe i koja je raspolagala mnogim znanjima.

Mnoge »bogove«, koji su donali znanje ljudima, predanje slika kao džinove. Takav je, na primer, Sedd Ad-Ben-Ad (arapsko predanje) kao i grčki titan Prometej koji je ljudima darovao vatru.

Slike giganata i predanja o njima nalazimo u drevnoj Kambodži, u Skandinaviji, kod američkih Indijanaca. Podatke o njima sadrži Koran i Talmud, pa i Biblija. »Na zemlji je bilo džinova — čitamo u Bibliji — naročito od vremena kada su sinovi božji odlazili do kćeri čovečijih i one počele da im rađaju decu«.

Prema Koranu džinovi su se smejali Noju kada je gradio svoj kovčeg, govoreći mu da potop njima ništa ne može da naškodi. Međutim, potop ih je uništio...

Postojanje gigantskih bića u najdrevnijoj epohi Zemlje nije pretpostavka i hipoteza. To je činjenica koju je nauka potvrdila. Godine 1944. nemački antropolog Vajdenrajh (Weidenreich) slučajno je u Hong-Kongu, u jednoj antikvarnici, kupio nekoliko zuba koji su nesporno pripadali čoveku. Ali, svaki od njih je bio pet puta veći od zuba savremenog čoveka. Otkrivena je i čitava čeljust tog džina i delovi njegovog skeleta. Danas su poznata dva vida tog gigantskog čoveka — gigantopitek i megantrop. Delovi njihovih skeleta pronađeni su u Kini, na Javi i u Africi.

Prema proračunima sovjetskog naučnika V. P. Jakimova, približna težina gigantopiteka dostigla je pola tone! A visina, prema jednoj rekonstrukciji — 5 metara.

Pre desetak godina poznati arheolog Luis Liki otkrio je praistorijsku lobanju džinovskog deteta. Da li su uopšte ti džinovi bili ljudi? Neki naučnici se skeptički odnose prema tom pitanju. Presudni dokaz bio bi osmišljena radna aktivnost džinova. A potvrda radne delatnosti giganata je nađena! Uporedo s lobanjom džinovskog deteta profesor Liki je našao kamena oruđa.

Postoji mnogo informacija o stvarnim ili navodnim nalazima skeleta gigantskih ljudi. Drevni grčki istoričar Herodot priča o kovaču iz Teheje, koji je pri kopanju bunara nabasao na skelet velikog čoveka. Izmerio ga je i našao da je dugačak 2,3 metra. Godine 1557. u jednoj švajcarskoj pećini otkriven je skelet čoveka gigantskih razmera, dužine 4,5 metra, koji je posle pune rekonstrukcije stavljen u Muzej grada Lucerna.

U sledećem broju:

ORUŽJE GNEVNIH BOGOVA

Putovanje u prošlos

Pre petnaest godina u Parizu se pojavila knjiga »De Brolj, fizičar i mislilac«, posvećena jednom od najvećih naučnika našeg veka. Među mnogim čuvenim imenima koja su saradivala pri realizaciji te knjige bio je i nemački matematičar Gedel (Gödel). U svom eseju on je izložio neobično originalan model Univerzuma, izveden iz Ajnštajnovog relativiteta.

Kao što je poznato, u tom relativitetu nije moguće izvršiti kretanje kroz prostor a da se istovremeno ne izvrši i kretanje kroz vreme. U četvorodimenzionalnom kontinuumu (tri dimenzije prostora i jedna dimenzija vremena) svaki predmet se kreće po putanji koja se naziva njegovom »linijom Univerzuma«. Ugao linije Univerzuma



sa vremenskom osom određuje brzina, tako da on nikada ne može da bude veći od 45°, budući da nije moguće prekoračiti brzinu svetlosti.

Međutim, Ajnštajnov model, kao i modeli koji su docnije predloženi, uključuju tu i čuveni »ekspanzivni svemir« Fridmana-Lemetra (Friedmann-Lemaitre), nisu se u potpunosti pokazali zadovoljavajućim. Po svojoj obuhvatnosti, Gedelov model je znatno potpuniji od ostalih, ali do danas nije dokazano da odgovara stvarnom Univerzumu.

Kada bi to bilo tačno, jedna konsekvenca ove hipoteze imala bi više nego fantastičan značaj. Prema Gedelovom modelu, Univerzum ima oblik prstena koji može da se uvija oko samog sebe, pa tako i da se vrati u vlastitu prošlost. Putovanje u prošlost, dakle, ne potpada više isključivo pod resor naučne fantastike, već ulazi u domen ozbiljnih naučnih izučavanja.

Relativna budućnost i relativna prošlost

Razmatranje ovog fenomena mora da otpočne pitanjem: da li se on u bilo kakvom obliku javlja u prirodi? Odgovor je, bar u opsegu našeg današnjeg znanja i iskustva, odrečan. Pa ipak, francuski matematičar Surio (Souriau) objavio je studiju o jednom veoma analognom i ništa manje neobičnom fenomenu koji zaslužuje da bude interpretiran, ako ni zbog čega drugog a ono da bi se pokazalo kako je delikatna granica koja deli stvarni od fantastičnog Univerzuma.

Odnedavno je poznato da, na određenoj gustini, materija teorijski treba da zakrivi prostor oko sebe i da iščezne. Na taj način bi ona obrazovala Univerzum u minijaturi, u kome bi svaki oblik energije ostao večito zarobljen: u naučnoj terminologiji ovo se naziva Švarcčildovom granicom (Schwartzchild).

Surio je matematički izračunao šta se događa u blizini ove granice i došao je do krajnje neobičnog zaključka: putnik kroz prostor-vreme ima po pravilu ispred sebe relativnu budućnost, a iza sebe relativnu prošlost (pod terminom »relativno« podrazumeva se da ova distinkcija ne važi za nekog posmatrača, već isključivo za samog putnika).

Relativna budućnost i relativna prošlost obrazuju kupe. Sa druge strane kupa prostire se apsolutni transcendens, oblast u koju putnik nikada ne može da uđe, jer bi mu za to bila potrebna brzina veća od brzine svetlosti. Prema Suriou, u blizini Švarcčildove granice kupe relativne budućnosti i relativne prošlosti počinju da se uvijaju.

Zamislimo planetu veličine kugle prečnika jednog centimetra, ali sa takvom gustinom da teži milijarde milijardi tona. Kupe bi se uvijale i vremenski razmaci bi počeli da se mešaju sa prostornim razmacima. To drugim rečima znači da ako na planeti zamislimo ekvator, na sever se pruža budućnost, a na jug prošlost. Preneseno na Zemlju, to je isto kao kada bismo rekli da je »sutra« u Norveškoj a »juče« u Južnoj Africi!

Kvazari i pulsari — gosti iz budućnosti?

Na prvi pogled stiče se utisak da smo duboko zabrazdili u oblast naučne fantastike, pa ipak u pitanju je čista nauka. Štaviše, izgleda da zvezde ovoga tipa odista postoje. Gedelov model Univerzuma, ako odista odgovara stvarnosti, kao što se sve više veruje, postaje još neobičniji. Čudesna koncentracija energije ne bi izazvala deformaciju kupa relativne prošlosti i relativne budućnosti, već zakrivljenost linije Univerzuma, koja bi se izobličila na krajnje neobičan način: uvila bi se u spiralu i ukrstila sa vlastitom prošlošću!

Već se danas pomišlja na mogućnost da kvazari i pulsari zapravo dolaze iz buduć-



U JEDNOM POGLAVLJU SVOJE POSLEDNJE KNJIGE — »NA GRANICAMA POZNATOG« — FRANCUSKI TEORETIČAR NAUK I UREDNIK ČUVENOG PARISKOG ČASOPISA »PLANET«, ŽAK BERŽIJE (JACQUES BERGIER), IZLOŽIO JE ZANIMLJIVE MO MENTE JEDNOG OD NAJPARADOKSALNIJIH FENOMENA TEORIJSKE FIZIKE — TRANSTEMPORALNOG KRETANJA. OSNOVN BERŽIJEOVA NAMERA BILA JE DA POKAŽE KAKO OVA OBLAST SVE VIŠE NAPUSTA TLE NAUČNE FANTASTIKE, DA BI S NASELILA U LABORATORIJE I POLIGONE NAUČNIKA. TEKST DONOSIMO U NEŠTO SKRAĆENOM OBIMU

t— utopija ili stvarnost?

nosti preko jedne spirale ovoga tipa. Oni bi u budućnosti predstavljali normalne kosmička objekte, ali bi nakon savijanja linije Univerzuma doživeli »vremensku deformaciju«. Još je Ajnštajn rekao da bi metar savijen pod pravim uglom s obzirom na vremenski pravac, postao časovnik; ovo se događa stoga što jedinice mera vremena postaju jedinice mera prostora. Zar isti slučaj ne bi mogao da bude i kada su u pitanju pulsari?

»Vremenski paradoksi«

Ali ono što nas interesuje na planu čoveka, jeste konkretna mogućnost putovanja u prošlost. Svaka pomisao na ovaj fenomen nailazi odmah na neprelaznu barijeru — takozvane »vremenske paradoksa«. Najnovija istraživanja u ovoj oblasti ukazuju na mogućnost da vremenski paradoksi predstavljaju zapravo slabost našeg uma prouzrokovanu nedostatkom informacija. U načelu, rešanja za ovaj problem koja predlažu autori naučne fantastike su ingeniozna: višestruki univerzumi izgledaju kao nove grane na nekom drvetu u trenutku kada se putnik vraća u prošlost; takođe je moguć i nestanak neopreznog putnika koji slučajno ubija jednog od svojih predaka, itd. Mada ingeniozno, ovo teško da može stajati u saglasnosti sa naučnom stvarnošću. Šta bi se, na primer, dogodilo kada bi putnik sreo sebe samog kao bebu? Šta bi se dogodilo kada bi zatekao mrtve svoje roditelje?



Nesavršenost našeg sećanja

Jedna nova teorija, koju je nedavno postavio čuveni engleski astronom Fred Hojl (Fred Hoyle), nudi odgovore na ova pitanja. Prema Hojlovoj teoriji, sled događaja u našem sećanju apsolutno je arbitraran. Drugim rečima, čak i ako jedno srede izbrišemo iz prošlosti prethodni ponedeljak i na njegovo mesto stavimo narednu subotu, naše sećanje će naći način da ponovo uspostavi logički poredak i da koherentno organizuje prošlost po cenu izvesnih uslovnosti.

Tradicionalna slika vremena, kao reke koja protiče, može sasvim uspešno da bude zamenjena nekom drugom. Bez obzira kakav bio naš stav prema Hojlovoj teoriji, ona je već na putu da izazove pravu revoluciju u našem načinu poimanja kontinuuma prostor-vreme. Treba se s ovim u vezi setiti da Kinezi nikada nisu imali predstavu o vremenu kao o reci koja teče. Za njih, vreme je rezultat rada dva žrvnja, jednog na nebu a drugog na zemlji, koji pri okretanju različito oblikuju predmeta. Promene koje se na taj način odigravaju izazivaju iluziju vremena. Sve ovo ukazuje da je za razumevanje nepojmljivog spleta promena koje bi izazvao posetilac iz budućnosti neophodno podeliti kontinuum prostor-vreme drukčije od tradicionalne podele na prostor i vreme. Zahvaljujući upravo ovoj novoj podeli, možda bi fenomen puta u prošlost mogao da se shvati bez ikakvih paradoksa.

Ostvariva alternacija — put u budućnost

Pitanje o transtemporalnom kretanju može da bude postavljeno i na još jedan način: da li je moguće tako zakrivti liniju Univerzuma da se putuje u budućnost? Sa gledišta jednog određenog osmatrača, linija Univerzuma u njegovoj relativnoj prošlosti je već trasirana, ali ne i njegova linija u budućnosti.

Na prvi pogled izgleda da je putovanje u budućnost, prema ovom sistemu, za sada nemoguće. Ali zato postoje drugi način odlaska u budućnost; konkretni primeri z to su hibernacija ili vremenska kontrak cija izazvana brzinama koja se približavaju brzini svetlosti. Jedan zaključak, međutim pada u oči: putnik koji je došao u proš lost, veoma teško može da se vrati u svoje vreme. On bi morao veoma dugo da spava u hibernakulumu ili da krene na džinovsk međuzvezdani put kako bi se još za svog života vratio u budućnost iz koje je došao.

Prvi koraci u prošlost

Transtemporalno kretanje, bar što se na še moći poimanja tiče, i dalje ima za cen tralni problem fenomen uzročnosti proma na u prošlosti. U ovom trenutku za nas je to još uvek neprobojna granica. Pa ipak iz dana u dan sve je veći broj studija i ra dova posvećenih ovoj oblasti. Engleski fizi čar Stodard (Stoddard) nedavno je objavio neobično originalne radove o fenomenu vre mena. Prema njemu, postoji još jedan Uni verzum osim ovog našeg, koji se kreće kroz vreme u obrnutom pravcu i razvija se u suprotnom smeru od nas. Ako Stodardov Univerzum postoji, putnik ili putnici u prostorno-vremenskoj kapsuli verovatno bi videli čudesa koja daleko nadmašaju našu moć uobrazilje.

Postoje i problemi sekundarnog karak tora kojima neki autori već posvećuju punu pažnju. Američki pisac Džon Kampbel (John W. Campbell), direktor čuvenog časopisa »Analog«, smatra da kada bismo i došli u posed izvesnih instrumenata iz budućnosti, ne bismo uopšte bili kadri da ih shvatimo, a kamoli upotrebimo.

Svrsishodnost poseta iz budućnosti

Sve nas ovo dovodi do jednog znatno opštijeg pitanje: zbog čega još uvek nije stigao neki putnik iz budućnosti da pruži rešenja za naše probleme? Odgovor, po nekim autorima, može da bude krajnje jednostavan: možda je on među nama a da mi toga nismo svesni. A možda je, smatraju drugi, za zdrav i harmoničan razvoj neophodno da sami naučimo lekciju, vlastitim naporima i preko vlastitih grešaka, bez ikakvih intervencija iz budućnosti.

Šta bi se, na primer, dogodilo kada bi se danas pojavila detaljna i iscrpna istorija poslednjih trideset godina našeg veka? Ako bi nju bilo moguće promeniti, kako je onda uopšte mogla da bude napisana? Sa druge strane, ako je ne bismo mogli promeniti, zar njeno postojanje ne bi značilo početak totalnog fatalizma?

Za sada nismo u stanju da odgovorimo na ova pitanja. Ali sama činjenica da fenomen putovanja u prošlost ulazi u opseg onoga što nazivamo granicama mogućeg znači da, bez obzira na sva ograničenja, mi već kucamo na vrata epohalnih promena u strukturi i kvalitetu naših intelektualnih dometa.

Osma međunarodna konferencija o fizici elektronskih i atomskih sudara

BEOGRAD JE, OD 16. DO 20. JULA OVE GODINE, BIO DOMAĆIN VIŠE OD 600 NAUČNIKA IZ 26 ZEMALJA SVETA (OD ČEGA OKO 50 JUGOSLOVENSKIH NAUČNIH RADNIKA), KOJI SU RAZMATRALI NAJAKTUELNIJE PROBLEME FIZIKE ATOMSKIH SUDARA. KONFERENCIJA JE ODRŽANA U ORGANIZACIJI INSTITUTA ZA FIZIKU U BEOGRADU I INSTITUTA »BORIS KIDRIČ« U VINČI, POD POKROVITELJSTVOM PREDSEDNIKA TITA

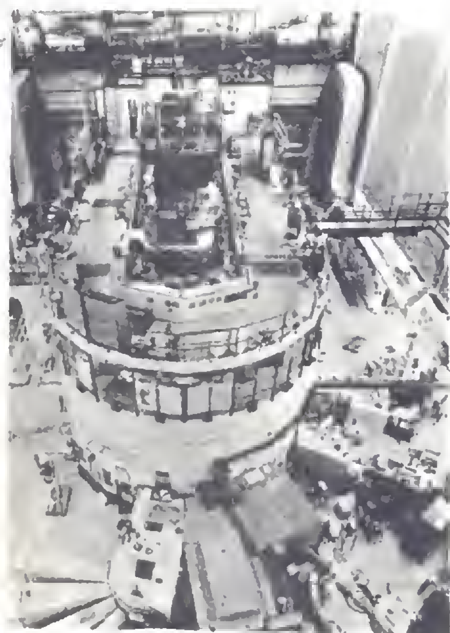
Fizika atomsklh sudara

Fizika atoma i molekula danas se najčešće deli na fiziku strukture atoma (atomska spektroskopija) i fiziku atomskih interakcija (atomski sudari). Ova druga oblast moderne fizike bila je predmet impozantnog naučnog skupa u Beogradu.

Novi interes za fiziku atomskih sudara javio se kao posledica naraslih promena u mnogim oblastima fizike i tehnike pedesetih godina ovoga veka. Pažnju istraživača naročito je privukla oblast fizike plazme, sa tendencijom za ovladavanje termonuklearnom fuzijom, zatim razvoj jonskih motora za propulziju raketa u bezvazdušnom prostoru, astrofizike i procesa na zvezdama (uključujući i Sunce), problemi razvoja novih svetlosnih izvora, rad lasera i dr. Taj novi i veliki interes za ovu oblast fizike doneo je i veoma značajne posledice. Najvažnija od njih, što se tiče same fizike, svakako je dalje produbljivanje znanja o konstituciji atoma i molekula i načinu interakcije pojedinih atomskih čestica, kao i posledica takvih međudelovanja. Novi eksperimentalni podaci zahtevali su promenu teorijskih prilaza za objašnjenje pojava, što je odmah dovelo do veoma intenzivnih napora u oblasti teorije atomskih interakcija, potpomognutih naročito brzim razvojem elektronskih računara.

BRZ RAZVOJ FIZIKE

U ovom periodu došlo je do međudelovanja razvoja fizike atomskih sudara, s jedne strane, i atomske fizike, fizike čvrstog stanja, fizike plazme i astrofizike, kao i drugih prirodnih nauka (hemija, biologija), s druge strane. Tako je metodima atomske fizike omogućeno praćenje nuklearnih procesa i ispitivanje osobina jezgra. Intenzivan razvoj nuklearne fizike, sa svoje strane, omogućio je da se tako osvojene eksperimentalne metode brzo i efikasno prenesu u oblast fizike atomskih interakcija i tu dovedu do analizatora, malih računara, koincidentne tehnike i dr.).



TEORIJSKI METODI

Na polju teorijskih metoda interpretacije različitih pojava — postignuta je najveća povezanost između fizike čvrstog stanja i fizike atomskih sudara. Pri ispitivanju pojava čvrstih tela korišćeni su snopovi naelektrisanih čestica, dobijenih modernim akceleratorima.

Fizika atomskih sudara najjaču vezu ostvarila je sa fizikom plazme (proučavanje fluida u jonizovanom stanju). Najčešći način dobijanja plazme su različite vrste električnog pražnjenja u gasovima. Nove metode plazme ostvarene su kontrolom snopova atomskih čestica, ciklotronskim zagrevanjem plazme, kao i termalnom generacijom plazme.

Mnoge pojave u spektrima elektromagnetskog zračenja bile su nepoznate sve dok se u laboratorijama procesi nisu ispitali metodima fizike atomskih sudara. Sa svoje strane, podaci koji se dobijaju o stanju astrofizičkog sistema, kao što su zvezde ili međuplanetarni prostor, isključivo su zasnovani na analizi elektromagnetskog zračenja.

DOPRINOS NAŠIH NAUČNIKA

Razvoj fizike atomskih sudara ima poseban značaj za savremenu tehnologiju, i to naročito u istraživanju fuzije, elektronske industrije, zagađivanja čovekove sredine i standardizacije u industriji. Tako je, na primer, fuzija postala predmet veoma intenzivnih napora velikih naučnih skupova zbog nade da će moći da se ostvari novi izvor energije. Napori nisu urodili plodom onoliko brzo koliko se to u prvo vreme predviđalo. Pokazalo se da nema dovoljno podataka o osnovnim procesima koji se dešavaju između atomskih čestica, o uticaju prisustva zidova posuda u kojima se deluje na procese u plazmi, o načinu merenja promena u gasnoj plazmi i sl. Pojavili su se i ogromni tehnološki problemi u dobijanju, a posebno u održavanju atmosfere plazme sa velikom koncentracijom naelektrisanih čestica, tj. u održavanju uslova pod kojima može da dođe do termonuklearne fuzije.

U našoj zemlji početkom šezdesetih godina rad u oblasti fizike atomskih sudara razvio se iz potrebe boljeg poznavanja mnogih procesa, kao što su razdvajanje izotopa, razvoj laserske tehnike i dr. Danas imamo brojni naučni kadar, sposoban da ostvaruje oglede na modernom i savremenom nivou. Vidan je njihov doprinos u razvoju izvora veštačkih svetlosti (sijalica) novog tipa, kao što su natrijumsko i ksenonske lampe, u konstrukcijama novih uređaja za merenje temperatura visokih peći, u razvoju metoda za merenje gasnog zagađenja i u dobijanju poluprevodničkih elemenata, toliko potrebnih elektronskoj industriji.

IAKO OTKRIVEN PRE GOTOVO 60 GODINA, FENOMEN SUPERPROVODLJIVOSTI JE TEK DANAS OD LABORATORIJSKOG KURIOZITETA STIGAO DO POCETKA SIROKE TEHNOLOSKE PRIMENE

Elektricitet bez gubitaka

Zašto je za razvoj bilo potrebno ovako dugo vreme? Deo odgovora možda leži u činjenici da su fizičari superprovodljivost nastojali objasniti na najjednostavnijim sistemima, pregršti čistih metala na kojima je fenomen prvo i zapažen. Tek u poslednje dve decenije neki istraživači su u proučavanje superprovodljivosti uvrstili i intermetalna jedinjenja, ili legura. Poslednje decenije pronađeno je da su neke od ovih legura sposobne da prenose veliku električnu struju bez gubitaka u prisustvu snažnih magnetskih polja.

Izvanredne performanse ovih materijala već se primenjuju za konstruisanje velikih širokopojasnih superprovodničkih solenoidskih magneta za različite istraživačke projekte; još veći magneti ove vrste će se jednom iskoristiti za vođenje plazme u termonuklearnim (fuzionim) reaktorima. U skoroj budućnosti će se graditi superprovodnički motori i generatori konkurentni konvencionalnim uređajima. U Japanu se razvija projekt voza koji bi lebdeo između superprovodničkih magneta. U nešto daljoj budućnosti gradiće se superprovodnička linije za prenos energija bez gubitaka, naročito ako se pokaže tačnom pretpostavka da će neki superprovodnici moći da se koriste kod znatno viših temperatura nego danas.

Električni otpor — nula

Otkriće superprovodljivosti, poput mnogih drugih u bazičnim istraživanjima, bilo je sasvim neočekivano. Heike Kemerling Uans (Kamerlingh Onnes), koji se, na Univerzitetu Hajden, bavio proučavanjem osobina helijuma, uspeo je 1908. da po prvi put gas pretvori u tečnost. Time su postala moguća istraživanja na temperaturama od svega nekoliko stepeni iznad apsolutne nule (—273°C), gotovo deset puta nižim nego ikada ranije. Među mnogim eksperimentima koje je narednih godina vršio, bilo je i merenje električnog otpora smrznute žive. Naučnik je bio veoma iznenađen otkrivši da je otpor, umesto da se postepeno smanjuje sve do apsolutne nule, i potpuno nestao već na 4,15°K (oko —269°).

Superprovodničko stanje materije, koje je Kemerling Uans otkrio, pokazalo je ubrzo i mnoge druge izvanredne fizikalne osobine, pored bez — otpornog protoka električne struje. Godine 1933. nemački fizičari Majsner (W. Meissner) i Oksnfeld (R. Ochsenfeld) otkrili su da pod određenim uslovima superprovodnik može postati dijamagnetičan, odnosno da magnetska polje može biti sasvim izbačeno iz uzorka kad postane superprovodljiv (»Majsnerov efekt«).

Ne postoje precizna fizička ograničenja za temperaturno područje unutar kojeg nastaje superprovodljivost, niti postoji zakon koji bi tvrdio da ona mora biti uzrokovana samo jednom vrstom mehanizma. Neki fizičari smatraju, jedino na osnovu činjenice da su sve interakcije u čvrstim masama elektrostatička, da ne postoji jedinjenje koje bi bilo superprovodljivo na temperaturama bliskim sobnoj. Međutim, izvan ovih opštih argumenata, postoji izvestan putokaz koji ohrabruje naučnike-eksperimentatore.

NIOBIJUM — DISELENID ($NbSe_2$) LEGURE + ORGANSKE SUPSTANCE: METALNI SLOJEVI TANTAL-DISULFIDA (TaS_2) RAZDVOJENI SU SA 18 UGLJENIKOVIH ATOMA DUGIM ORGANSKIM MOLEKULAMA

Na sobnoj temperaturi?

Istraživanja se vrše u dva pravca. Prvi je razvijanje teoretskog modela koji pretpostavlja da se izvesna vrsta interakcije potrebne za takvu superprovodljivost može događati kao posledica naročitih spoljnih uslova. Na primer, američki naučnik Litl (W. A. Little) predložio je hipotetični »jednodimenzionalni« metal — organske molekule u specijalnom nizu — koji bi mogao imati takve osobine. Sovjetski fizičar V. L. Ginzburg predložio je dvodimenzionalni sistem provodničkih ravni sa samo nekoliko atoma stešnjenih između dva dielektrična sloja, koji bi se mogao polarizovati provođenjem elektrona na način koji bi omogućio superprovodljivost. Mada su modeli Litla i Ginzburga veoma kontroverzni, ne postoje ni dovoljno čvrsti protivdokazi koji bi ih potisnuli.

Drugi pravac istraživanja je više empirijski. Grupe naučnika rade sa intermetalnim jedinjenjima koja postoje u prirodi. Traganje za novim superprovodnicima među hiljadama jedinjenja koja se mogu proizvesti jednostavnim hemijskim reakcijama pokazalo se prilično jednostavnim; za mnoge stotine ovih jedinjenja pokazalo se da su superprovodljiva. Kad se pronađe neki superprovodnik obavljaju se novi eksperimenti, koji treba da jasno definišu njegovu prelaznu temperaturu i hemijske i fizička promene.

Kvantna teorija metala

Model kojeg su 1900. predložili Drjud (K. L. Drude) i Lorenc (H. A. Lorentz) izvrsno je objasnio mnoge električne osobine metala: svaki valentni elektron izbačen iz atoma-roditelja slobodno luta kroz metal, omeđen jedino granicama na površini metala, kao što molekul gasa može dospeti bilo gde unutar posude. Tokom svog lutanja, izbačeni elektron će ploviti niz priključeno električno polje i tako provoditi elektricitet, zahvaljujući tome što nosi negativan naboj. Ploveći ka pozitivnoj strani električnog polja, elektroni se učestalo raspršuju, zbog pozitivno nabijenih jona, jezgara atoma metala. Ovi joni su fiksirani u prostoru i formiraju regularnu kristalnu rešetku.

Pre oko 40 godina, nedugo nakon otkrića talasno-mehaničke prirode materije, kvantizacija je uvedena i u Drjud-Lorencov model. Kvantna teorija metala omogućuje da se objasne i predvide mnoge njihove osobine — na primer, činjenica da kad se temperatura smanjuje, provodljivost raste: pozitivni joni vibriraju sa manjom snagom i sa slabijim učinkom raspršuju lutajuće elektrone; elektroni lakše plove pod uticajem priključenog električnog polja. Uprkos mnogim uspesima koncepta »gotovo-slobodnog-elektronskog-gasa«, kao što je Drjud-Lorencov model dopunjen kvantnom mehanikom, njime je potpuno nemoguće objasniti superprovodljivost. Paradoksalno, oni metali koji su najbolji provodnici na sobnoj temperaturi, nisu superprovodljivi čak ni na najnižim ostvarljivim temperaturama. Bakar, na primer, nije superprovodljiv ni kad je rashlađen na samo nekoliko milistepena iznad apsolutne nule.

Uspeh BCS-teorije

Superprovodljivost je objašnjena tek BCS-teorijom (nazvanom po inicijalima trojice naučnika sa Univerziteta Ilinois, Bardeen-Cooper-Schrieffer). Elektroni jednakog i suprotnog momenta sile i spina privlače se međusobno i formiraju parove (Kuper-parove). Pozitivni joni, koji osciluju oko svog ravnotežnog položaja u rešetki, bivaju trenutno pobuđeni od strane elektrona. S obzirom da se elektron kreće sto puta brže nego joni, u trenutku kad su joni reagovali na njegovo prisustvo i lagano se približili, on je već daleko odmakao. Kuper-par partner, međutim, stiže da iskoristi akumuliranje pozitivnog naboja, tu energetski povoljnu situaciju. Ista rešetka-elektron interakcija koja dovodi do raspršivanja normalnih elektrona, odnosno do povećanja otpora, izaziva i pojavu elektronskih parova, a time i superprovodljivost. Filip (Philip) Anderson je, zatim, dokazao da će se superprovodljivost punom snagom razvijati i kod sasvim nesavršenih kristala, inače slabih provodnika na sobnoj temperaturi.

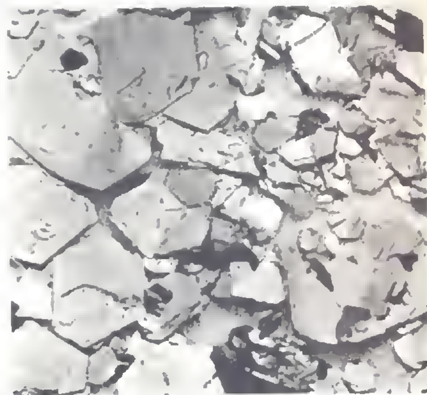
Zahvaljujući BCS-teoriji porastao je značaj empirijskih istraživanja, jer je ponašanje atomskih konstituenata, kristalnih struktura i hemijskih veza, postalo manje predvidljivo. Drugim rečima, porastao je značaj eksperimentisanja sa raznim supstancama koje bi mogle biti superprovodljive i kod kojih bi se prelazak u stanje superprovodljivosti (tranzicija) mogao dogoditi na relativno visokim temperaturama.

I organske supstance!

Dok se kod jedinjenja sastavljenih jedino od tranzicionih metala, kao i kod jedinjenja koja su kombinacija tranzicionih i ne-tranzicionih metala, može predviđati superprovodničko stanje — dotle je kod jedinjenja koja su kombinacija tranzicionih i ne-tranzicionih metala superprovodničko stanje krajnje nepredvidljivo. Na primer, legura niobijuma (tranzicioni metal) i titana (ne-tranzicioni) koristi se kod velikih superprovodljivih magneta, a verovatno će biti osnovni materijal za velike superprovodničke motore i generatore.

U poslednje vreme se — na primer, na Institutu za fiziku Lebedejev (SSSR) i na Univerzitetu Stanford (SAD) — proučavaju interakcije između organskih molekula i tankog superprovodljivog filma. Razvijena je čitava klasa, gotovo stotinu ovakvih superprovodnika (na primer, disulfid titana sa dodatkom masne kiseline i hidracina), kod kojih je — mada se njihov dvodimenzionalni karakter tek počinje razumevati — očigledno da tranziciona temperatura ovisi više o prirodi i koncentraciji dodatnih organskih supstanci, nego o razdvojenosti metalnih slojeva. Već u bliskoj budućnosti pokazaće se kakvi se novi koncepti ove vrste mogu razviti i kakva će biti njihova tehnološka primena.

NOVI SUPERPROVODNIK: OVI KRISTALNI LISTIĆI (U PRIRODI DVAPUT VEĆI NEGO NA SLICI) SU INTERMENTALNO JEDINJENJE



SAVREMENI »ALHEMIČARI« OD GRAFITA PROIZVODE DIJAMANT, OD OBIČNIH MATERIJA POLIMERE, BIOLOZI PROUČAVAJU USLOVE NASTANKA ŽIVOTA NA ZEMLJI, A ENERGETIČARI NASTOJE DA STVORE SUPERLASERE, FOTONSKU RAKETU I REGULISANU TERMONUKLEARNU ENERGIJU. SVI ONI SE PRI TOM KORISTE UDARNIM TALASIMA, KOJI STIČU SVE ŠIRU ULOGU U MNOGIM GRANAMA NAUKE I TEHNIKE

Udarni talasi

»Udarni talas« sreće se u najrazličitijim oblastima nauke. Mehaničari i hemičari govore o njemu pri eksplozijama i nad zvučnom aerodinamičkom dejstvu vazduha u avijaciji i kosmonautici, fizičari — pri elektromagnetskim i magnetohidrodinamičkim udarnim talasima kod ekspresnih vozova...

Na primeru kolone automobila

Dugačka kolona automobila kreće se putem s jednakim intervalima. Šta će se dogoditi ako se pred prvim automobilom pojavi neka prepreka i njegov vozač bude morao da uspori vožnju? Počeće da koči. To će da primeti vozač drugih kola, koji će takođe smanjiti brzinu. Slično će postupiti i ostali vozači, kolonom kao da je prostrujao signal. Ali, ako je kolona išla velikom brzinom, većom od one kojom signal može da upozori vozače, druga kola naleteće na prva, treća na druga itd. Rezultat: sva kola će se — sabiti. Sa strane bi to izgledalo kao rasprostiranje udarnog talasa duž lanca vozila.

Kod strujanja uzastopnih masa gasova, kao »signal opasnosti« mogli bi da posluže mali poremećaji u stanju gasova, koji se rasprostiru u vidu zvučnog talasa. Ali, ako je brzina proticanja gasova prema prepreci veća od brzine zvuka, onda se signal o poremećaju ne može prostirati suprotno pravcu kretanja gasa: njegovi talasi se po naloću na prepreku i njeno glatko aerodinamično opticanje postaje nemoguće. Pred preprekom se pojavljuju — udarni talasi.

Ogromni pritisci i temperature

Udarni talasi se mogu stvarati detonacijom eksploziva, električnim pražnjenjem, brzim kretanjem klipa u mašini itd. Njihova brzina uvek je veća od lokalne brzine zvuka. Pri udarnoj kompresiji veoma intenzivno narasta pritisak i temperatura.

Pritisak dostiže područje megabara (hiljade kilobara, odnosno, milione atmosfera): jedan megabar nastaje kad se na čeličnu šipku prečnika jednog milimetra izvrši pritisak od 10 tona! U poslednje vreme postižu se trenutni pritisak od 34 megabara ili dugotrajni (statički) od jednog megabara. Rezultat: volumen gvožđa pri 30 megabara smanjuje se na manje od polovinu normalnog volumena, olova čak na trećinu. Gustina normane vode se već pri 14 megabara učetvorostručuje. Intenzivno se radi i na proizvodnji čvrstog kiseonika i vodonika. To bi omogućilo primenu superkaloričnog goriva u vidu opeka i komprimirane atmosfere u svemirskim brodovima i podvodnim naseobinama. Dosadašnja istraživanja pokazuju da nije daleko dan kad će se pomoću udarnih talasa stvarati i materijali koji pri sobnoj temperaturi raspolažu superprovodljivošću.

Mehanička dejstva

Kod obrade metala pomoću udarnih talasa znatno se povećava čvrstoća. U zatvoreni i do tavanice vodom ispunjeni bazen stavljaju se metalni predmeti i — eksploziv. Udarni talasi (hidraulički sudar) gigantskom silom sa svih strana vrši pritisak na predmete, pa oni postaju čvršći ne samo po površini, nego i u dubini.

Ultračvrsti čelici veoma teško se buše čak i najtvrđim burgijama. Međutim, za udarne talase stvorene eksplozijom kumulativnog punjenja, prepreke ne postoje. Punjenje usmerava dejstvo eksploziva u tačku proračunatog prečnika u dubine i buši čelik. Hidrauličkim sudarom se odlično kuju metalni predmeti. Sila udarnih talasa usmerava se upravo na bilo koju tačku predmeta, ako u izdubljenoj matrici nema vode, a još je bolje ako se otuda ispumpa i vazduh.

Zavarivanje putem eksplozije veoma je efikasan metod spajanja raznorodnih materijala, čak i metala s nemetalom. Prodirući kroz površinske slojeve odnosno molekule materijala, udarni talas kao klinovima prošiva niže slojeve. Posle odbijanja talasa od čvrste unutrašnjosti, proces se odvija suprotnim smerom. Rezultat: dobija se ne samo snažan spajajući šav, nego i novi »hibridni« materijal.

Udarni talasi izazvani usmerenim eksplozijama predstavljaju jedini metod otkrivanja rudnih bogatstava u kamenitom zemljištu, a i efikasan, brz i rentabilan metod stvaranja (pomoću eksplozivnih štapina i pružnih mina) rovova, kanala i drugih zemljanih objekata.

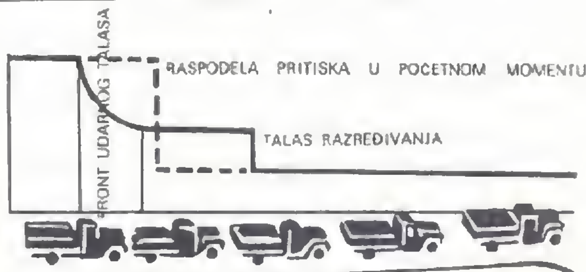
Preobražaj materije

Iskustva pokazuju da zhavaljujući udarnim talasima i visokim temperaturama u materiji dolazi do značajnih preobražaja, koji su već našli primenu u industriji. Jedna od njih je — dobijanje veštačkih dijamanata. Transformacija grafita u dijamant vrši se pri dinamičnoj kompresiji više miliona puta bržoj od statičke.

Sovjetski istraživač profesor Jenikolopjan je u reakcionoj komori tunela za primenu udarnih talasa Instituta za fizičku hemiju sovjetske Akademije nauka, kontrolisanom eksplozijom (jačine 85.000 atmosfera) ćdtečnog benzola stvorio supersintetičku materiju, otpornu na sve postojeće hemijske rastvarače i na najviše temperature. Istraživanja su pokazala da je udarni talas razbio prstenaste molekule benzola i novonastale lance ugljenika spojio u džinovske molekule — polimere.

Tuneli s udarnim talasima korišćeni su dosad gotovo isključivo za testiranje raketnih modela i svemirskih brodova u veoma brzim gasovitim strujama. Visoki pritisak je bila samo neželjena propratna pojava, protiv čijeg razornog dejstva se moraju stvarati specijalno otporne konstrukcije letelica. Od štetne propratne pojave stvoren je, dakle, novi tehnološki metod neslućenih mogućnosti i još neispitanog domašaja. Međutim, istraživanje materije u uslovima visokog pritiska neophodno je i za geologe i geofizičare koji proučavaju unutrašnju strukturu naše planete, jer se ona nalazi u stanju veoma velike kompresije.

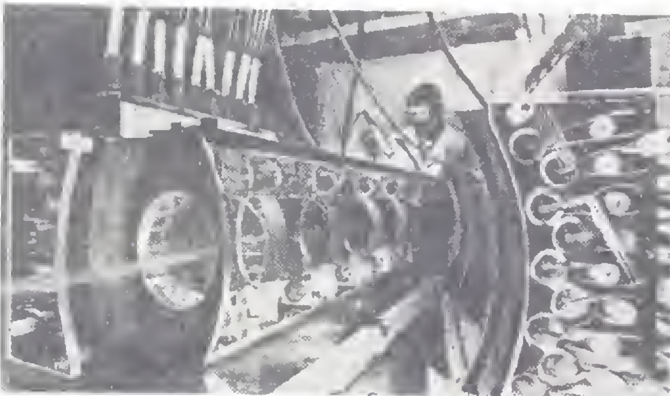
POJAVA I DEJSTVO UDARNIH TALASA MOŽE SE PRIKAZATI NA PRIMERU UZASTOPNOG NALETANJA AUTOMOBILA U KOLONI



Udarni talasi — laseri — fotonska raketa

U teškim inertnim gasovima udarni talasi izazivaju jarke bleskove. Doskora, jačina tih bleskova bila je relativno ograničena; obično su bili »zarobljeni« slojevima hladnih gasova, koji su apsorbovali znatan deo svetlosti. U Institutu za fiziku Zemlje Akademije nauka SSSR prvi put je sagledan »razgolićen udarni talas«. Kao što je poznato, temperatura površine Sunca dostiže 6000°K. U eksperimentalnom uređaju tog instituta je, međutim, pomoću udarnih talasa postignuta temperatura guste plazme od 90.000°K. Po zakonu Stefana-Bolcmana, intenzitet zračenja svetlosti raste proporcionalno četvrtom stepenu temperature. Znači, intenzitet svetlosti u tom eksperimentu bio je 50.000 puta veći od sunčevog. Međutim, ni to još nije granica. Istraživači se nadaju da će po frontu udarnog talasa dostići temperaturu do 300.000°K, a jačina svetlosti će biti pojačana za 100—150 puta.

ZA OVLAĐIVANJE TERMONUKLEARNOM ENERGIJOM TREBA OBEZBEDITI DOVOLJNU GUSTINU PLAZME, VRLO VISOKU TEMPERATURU I DOVOLJNO TRAJANJE. NAUČNICI SMATRAJU DA ĆE UDARNIM TALASIMA MOĆI DA ISPUNE TE USLOVE. (NAJVEĆI PLAZMENI UREĐAJ, TIPA TOKAMAK »URAGAN«)



Laserska svetlost je mnogo puta jača. Ali, upravo u laserskoj tehnici su udarni talasi veoma potrebni. Da bi laser započeo da dejstvuje, neophodno je da se najpre »stimuliše« — svetlošću. I ukoliko je ta stimulišuća svetlost intenzivnija, utoliko će i njegov »hitac« biti snažniji. Ako se živine lampe zamene bleskovima udarnih talasa, znatno će se pojačati snaga laserskih impulsa. Kako, dalje, fotografisati razorni rafal laserskog zraka na meti? Njegov snop gasi se trenutno i sve potone u mrak. »Dugi« blesak udarnog talasa, koji traje 2—3 mikrosekunde, idealno doprinosi tom cilju.

Jačina svetlosti udarnih talasa ostvarena u minijaturnoj staklenoj cevi gotovo je dostigla projektovanu jačinu svetlosti reaktivnog snopa fotonske rakete. Prema proračunima poznatog reatoretičara fotonskih raketa Eugena Zengora, intenzitet zračenja takve rakete treba da dostiže 5.000.000 KW na cm², što odgovara temperaturi od 150.000°K. Pri temperaturi od 300.000°K intenzitet zračenja biće premašen oko 15 puta. Prema tome, da bi se izgradila fotonska raketa, potrebno je stvoriti odgovarajući izvor energije i prinuditi udarne talase da svetlost zrače neprekidno. Do neophodnog prečnika snopa zračenja nije teško doći: treba izraditi i složiti zajedno nekoliko hiljada manjih cevi.

Udarni talasi i nastanak života

Moguće je da su udarni talasi doprineli nastanku života na našoj planeti. Tu mogućnost ističu naučnici Instituta za fiziČku hemiju Akademije nauka SSSR. Oni su nedavno otkrili da se dejstvom udarnih talasa može ostvariti čitav niz značajnih polimerizacijskih reakcija. U jednoj od njih, iz neorganskih elemenata i jedinjenja stvaraju se polipeptidi — najvažniji sastojci aminokiselina. Međutim, ranija istraživanja su već otkrila da su te kiseline nastale iz »jednostavnijih jedinjenja u prabujonu tj. praokeanu mlade Zemlje«. Tadašnja snažna tektonska, vulkanska i atmosfersko-električna aktivnost na našoj planeti stvarala je uslove za moćne udarne talase, odnosno za polimerizaciju monomera u složenija jedinjenja od kojih su — verovatno i pod dejstvom kosmičkih zraka i drugih svemirskih uticaja — nastala prva živa bića na našoj planeti.

Priredio: *N. Birovljev*

INDUSTRIJA


OSNOVANO 1921.

Strug i njegova primena u praksi

BRZI RAZVOJ INDUSTRIJSKE PROIZVODNJE ODIGRAO JE VELIKU ULOGU U NAPREDOVANJU NAUKE. U ŽELJI DA SVOJE ČITAOCE POBLIŽE UPOZNA SA TEHNOLOŠKIM PROCESIMA, »GALAKSIJA« JE STUPILA U VEZU SA NAŠOM POZNATOM FABRIKOM ALATNIH MAŠINA »POTISJE« IZ ADE. U SERIJI NAPISA ĆEMO, UZ POMOĆ STRUČNJAKA IZ »POTISJA«, GOVORITI O MAŠINAMA I ALATIMA ZA OBRADU METALA SKIDANJEM STRUGOTINE

Prvi strug — od drveta

Vekovna čovekova težnja je da proizvede što više i što boljih proizvoda u što kraćem vremenskom periodu i sa što manje napora. Vremenom čovekovi prohtevi su rasli, a time i raznovrsnost, brojnost i kvalitet proizvoda. Od ropskog i gotovo neprekidnog rada, preko perioda rada »od sunca do sunca« do današnjih 36 do 48 časovne radne nedelje, svi napori su baš i bili usmereni na smanjenje vremenskog angažovanja čoveka u proizvodnom procesu.

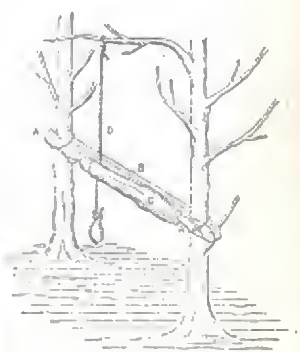
Danas osnovu svih gradnji sačinjavaju moderne mašine alatke. Velike proizvodne metaloprerađivačke organizacije, da bi udovoljile traženjima, snabdevene su najnovijim i najboljim mašinama. Najrasprostranjenija mašina alatka je strug. On dominira i u najmanjim remontnim radionicama i u najvećim fabrikama. Može se reći da u proseku strugovi sačinjavaju preko 55 odsto mašina. Ima ih vrlo različitih oblika i konstrukcija. Po svojim dimenzijama i proizvodnim mogućnostima, takođe su vrlo različiti — od časovničarskih težine 1,5 kg i visine šiljaka 5 cm do strugova težine 300 tona i visine šiljaka od 2,5 m, pa i znatno većih vertikalnih strugova, tzv. karusel strugova, čiji prečnik obrtnog stola ide i preko 18 m, a težina znatno premašuje 300 t.

U razvoju mašina alatki, strugovima pripada posebno mesto. On je prva i osnovna mašina alatka iz koje su, i pomoću koje nastale gotovo sve druge mašine alatke. O poreklu i prvim strugovima postoje dosta različita mišljenja u literaturi. Međutim, ako je za strug mašina pomoću koje se izrađuju od drveta, slonovače, metala i drugih čvrstih materijala predmeti čiji su oblici takvi da im je poprečni presek krivolinijski (uglavnom kružni i ovalni) i figure sastavljene od krivih linija na ravnim ili cilindričnim površinama — smatra se da je izmišljen oko 560 godina pre nove ere. Kao tvorac prvog struga pominje se Theodorus de Samos. Međutim, mora se reći da su znatno pre tog perioda točkovi grnčara, koje mnogi autori smatraju za najstarije i najprostije strugove, bili u širokoj upotrebi, na što ukazuju brojni odlomci iz crkvenih knjiga. Kao najraniji period primena ovih tipova strugova smatra se da je bio pre 1900 godina pre nove ere u Egiptu.

Izgled najstarijeg struga za obradu drveta prikazan je na slici. Kao što se vidi, sačinjavaju ga dva drveta, dva zašiljena komada A-A, pravi drveni komad B i uže D. Šiljci A su vezani za dva drveta koja se nalaze na pogodnom rastojanju. Zajedno sa njima pričvršćen je i pravi drveni komad — letva B. Šiljci imaju ulogu da centriraju drveni komad C koji se obrađuje. Na letvi B se oslanja nož kojim se obrađuje drveni komad C. Nož može da se pomera duž letve. Okretanje komada C se vrši pomoću užeta D. Uže je nekoliko puta omotano oko komada C, jednim krajem pričvršćeno za elastičnu granu, a na drugom kraju užeta je načinjena petlja. Radnik preko petlje pritiska nogom nadole i povlači uže, čime okreće komad C i savija granu za koju je pričvršćen drugi kraj užeta. Prestankom pritiska noge grana dejstvuje preko užeta na komad C, okrećući ga u suprotnom smeru i izdižući petlju na užetu. Istovremeno sa pritiskivanjem nogom na petlju užeta radnik, držeći u rukama alat, skida željeni sloj drveta na bilo kom mestu komada C.

U nekim azijskim zemljama šiljci su postavljeni u izdubljene otvore u stabla drveta, a uže je vezano ne za granu drveta već za mlado drvo koje se nalazi između stabala.

U sledećem broju:
STRUG SA GUDALOM





JOŠ NIJE ODGONETNUTA TAJNA POMERANJA KONTINENATA, KOJA SE ODIGRALA MILENIJUMIMA PRE NEGO ŠTO SE POSLEDNJI VELIKI SUPER-KONTINENT, PANGEA, RASPAO PRE DVESTA MILIONA GODINA. KONTINENTI, KAKVE ZNAMO NASTALI SU KADA SE PRAKONTINENT PANGEA RAZLOMIO, A NJEGOVI DELOVI PREŠLI DUG PUT DO SVOG SADAŠNJEG POLOŽAJA. U VREME KADA SE TO DESILO ZEMLJINA KORA JE VEĆ BILA HLADNA (NJENA STAROST SE PROCENJUJE NA 4,5 MILIJARDE GODINA). O TOME PIŠE LUIZ PARET (LOURISE A. PARRETT) U UGLEDNOM ČASOPISU »SCIENCE NEWS«

Piše:
Luiz Paret

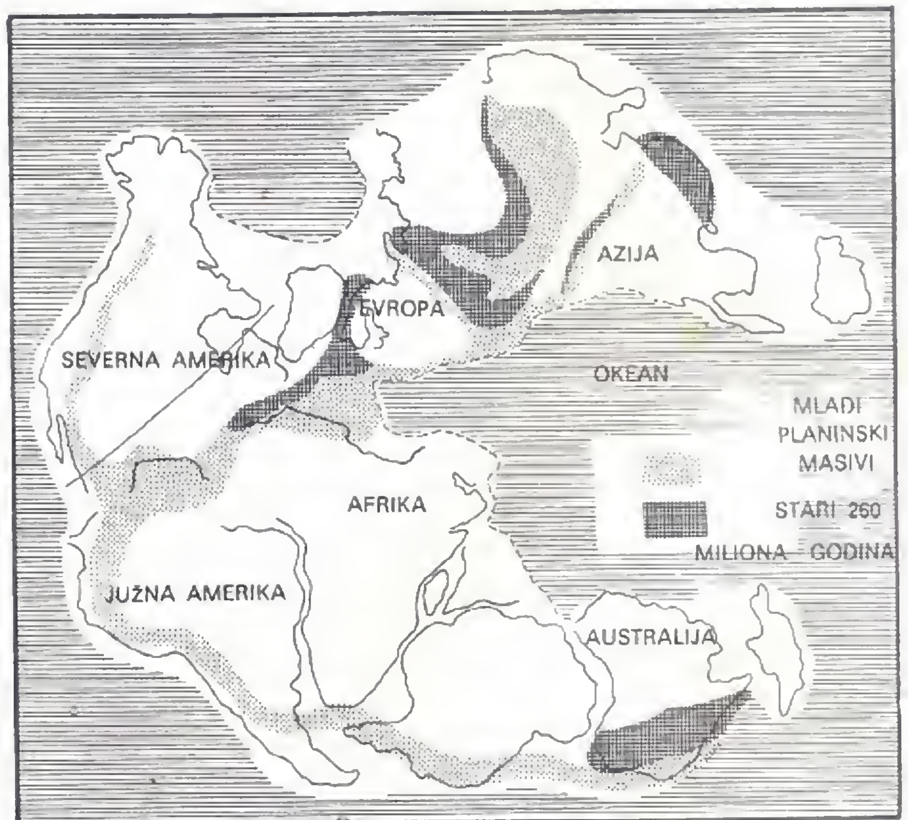
Kako su se kontinenti pomerali?

Geološki podaci za poslednjih sto miliona godina su potpuni, ali naučnik koji pokušava da prodre dublje u prošlost nalazi sve manje i manje poznatih činjenica. Stene za koje se pouzdano može utvrditi da su starije od dve milijarde godina, zauzimaju manje od jednog procenta površine Zemlje. Situacija na dnu okeana još manje ohrabruje. Najveći deo okeanske kore stvoren je za vreme sadašnjeg perioda pomeranja. Najstarija stena otkrivena na dnu okeana stara je samo 160 miliona godina. To znači da se jedna od najpreciznijih tehnika za praćenje pomeranja — ispitivanje magnetskih polja dna — ne može primeniti na događaje pre Pangee.

Šta je bilo pre super-kontinenta?

Stvorene su dve opšte teorije o sadašnjem rasporedu kontinenata. Jedna grupa naučnika smatra da je kontinentalno pomeranje izazvao katastrofalan događaj. Pangea je prvobitno sačinjavala zemljinu koru koja je eonima ostala netaknuta, do svoje relativno nedavne fragmentacije. Po drugom shvatanju, kojeg se drže mnogi geofizičari, Pangea je bila samo poslednja u seriji »pangea« kao kulminacija stalnih ciklusa pomeranja.

Proveravajući prvu teoriju, jedan američki naučnik ucrtao je sve raspoložive podatke o starosti stena, a zatim je te karte slagao tražeći verovatni raspored kontinenata Pangee. Na rekonstruisanoj karti Pangee pronašao je da oblasti sa stenama starijim od 1,7 milijardi godina spadaju u dve istorodne grupe koje obuhvataju sadašnje kontinentalne granice. Jedna grupa se nalazi u susednim delovima Afrike, Južne Amerike i Australije, a druga pokriva Severnu Ameriku, Grenland i Evropu. Na osnovu toga izveden je zaključak da su se kontinenti razvijali oko ovih drevnih jezgara i da su ove oblasti uvek bile u suštini netaknute pre poslednje etape velikog pomeranja. Ispitivanje je obavljeno 1969. godine. Mada ustanovljeni podaci još važe, njihovo tumačenje se izmenilo.



Do toga je dovelo i proučavanje pan-afričkih pojaseva deformacije. Po rekonstruisanoj Pangei, ovi pojasevi su se pružali do juga Afrike. Postavljene su dve hipoteze o njihovom nastanku. Po prvoj, ti pojasevi su se formirali tako što su probili koru omotača. Po drugoj, oni su mogli da nastanu mehanizmom kontinentalnog pomeranja. Karakteristike pan-afričkih pojaseva mogu se objasniti obema hipotezama, a za potpuno objašnjenje problema potrebno je mnogo više podataka.

Većina geologa slaže se da postoje značajni dokazi koji potvrđuju teoriju ciklusa pomeranja. U unutrašnjosti današnjih kontinenata geolozi pronalaze šavove po kojima su se spajale ranije kontinentalne mase. Takvi šavovi često imaju oblik planinskih pojaseva i sadrže sedimente stene kakve su pronađene na dnu okeana. Mnogi planinski venci očigledno su nastali sudarom kontinenata. Za Himalaje se misli da su nastali sudarom Indije sa glavnim delom Azije pre oko 60 miliona godina. Neki stariji planinski lanci možda su ostaci ranijih pomeranja i sudara.

Najpouzdaniji dokazi za kontinentalna pomeranja pre Pangee jesu paleomagnetski podaci. Kada su nastajale, stene su bile magnetizovane zemljinim magnetskim poljem. Na osnovu različite magnetske starosti stena, paleomagnetičari mogu da konstruišu tragove pomeranja kontinenata u odnosu na zemljine polove. Poređenjem kretanja dva različita kontinenta, istraživači mogu da vide da li su kontinenti kretali zajedno ili posebno. Ako je Pangea bila jedinstveni komad

inenti

za sve vreme pre kambrijana, kretanje svih kontinenata za vreme tog perioda će se podudarati.

Na žalost, postoji mali broj paleomagnetskih podataka iz pre kambrijana. Određeno je samo oko 1400 ranijih položaja. Ali, to su većinom stene mlađe od 500 miliona godina. Samo oko 200 odnosi se na pre-kambrijan. Zatim, mnogi od podataka su iz Afrike, Evrope i Severne Amerike. Ni za jedan drugi kontinent nisu iscrtane prekambrijanske putanje, mada paleomagnetski rad napreduje i u Južnoj Americi i u Australiji.

Kontinenti se šetaju

Ova tri dokaza prekambrijskog pomeranja — paleomagnetski, strukturalni i starost stena — verovatno će morati da se povežu. Može se dogoditi da se podaci o starosti, koji se sada izgleda ne slažu sa teorijom prekambrijanskog pomeranja, možda podudare s nekim drugim otkrićima. Možda će rekonstrukcija neke ranije Pangee takođe dati istorodna grupisanja najstarijih stena. Mnogi naučnici koji proučavaju zemlju slažu se da je postojalo kontinentalno pomeranje pre stvaranja i raspada Pangee. Većina čak veruje da je postojalo više od jedne »Pangee«: najmanje tri.

Na osnovu magnetskih dokaza, moguće je da je postojalo više ciklusa pomeranja, koji su počeli deljenjem super-kontinenta, a možda završili ponovnim spajanjem delova. U periodu sjedinjavanja formirane su planine.

Tako sada izgleda da se kontinentalno pomeranje odigralo pre najmanje dve milijarde godina. Međutim, to još uvek čini manje od polovine istorije Zemlje. Stene koje su starije od dve milijarde godina su retke, ali one koje su otkrivene, pretpostavljaju mogućnost da je neki proces različit od ovih tektonskih, trajao u najranijim eonima. Pre dve milijarde godina odigrala se velika promena. Bio je to sasvim drukčiji način deformacije. Niko još nije siguran kako je to izgledalo, ali se zna da je kora bila toplija, tanja i pokretnija no danas; bilo je više živih vulkana, a mase materijala bile su manje. Oblasti prekrivene korom bile su mnogo veće od pukotina usred okeana današnjeg tektonskog sveta.

Zato je moguća pretpostavka da je zemljina kora tek pre dve milijarde godina postala dovoljno čvrsta da bi mogla da se razbije u ploče. Proučavanje ovih ranih procesa verovatno će moći da objasni i nešto o nastanku pokrivača.

Uzbudljiv napredak nauke o merenju

ZA NEUPUĆENOG POSMATRAČA, NAUKA O MERENJU — METROLOGIJA — DALEKO JE OD TOGA DA BUDE UZBUDLJIVA. ONA JE, MEĐUTIM, DINAMIČNA I FASCINANTNA. UVEK U BORBI ZA SLEDEĆA DECIMALNA MESTA TAČNOSTI, METROLOGIJA NE SAMO DA PRATI DRUGA NAUČNA DOSTIGNUĆA, NEGO ČESTO I — PREDNJAČI

Novi »aršini« nauke

Francuski osnivači metričkog sistema razumno su odlučili da metar zasnuju na nepromenljivoj prirodnoj veličini, zemljinom kvadrantu — vizuelno predstavljenom pomoću šipke od platine i iridijuma — koji je kao standard za dužinu služio do 1960. godine. Tada je, međunarodnim sporazumom, rešeno da se dužina definiše talasnom dužinom svetlosti lampe sa gasom kriptonom (86 Kr): 1.650.763,73 talasnih dužina ove narandžaste svetlosti. I ova definicija je daleko od toga da bude savršena.

Pre nekoliko godina u američkom Nacionalnom birou za standarde (NBC) postavljen je cilj da se sa velikom tačnošću odredi brzina svetlosti. Posle nekoliko godina rada stvoren je superstabilni laser He-Ne. Pokazalo se da je on toliko stabilan izvor svetlosti da su se na 30-metarskom interferometru prikačenom za podnožje jedne stene mogla zapažati i gotovo neznatna kretanja izazvana sunčevom i mesečevom plimom i potresima.

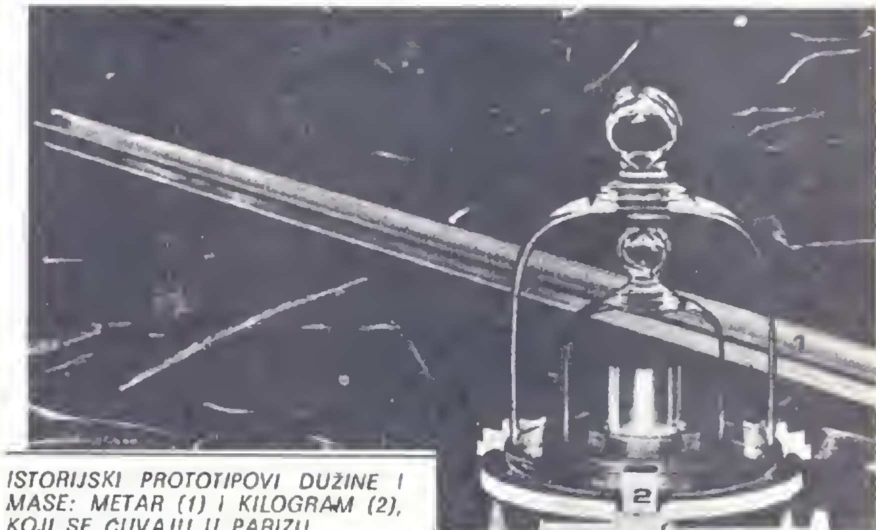
Ovaj »laserski seizmometar« može da otkrije pomeranje i za samo 50 milionitih delova milionitog dela centimetra. To je jednako pomeranju za dva i po milimetra na rastojanju Zemlja — Sunce. Uređaj će se, verovatno, jednog dana koristiti i u predviđanju zemljotresa.

Drugi primer međusobne povezanosti modernih nauka javlja se kod merenja *vremena*. Još od pradavnih dana čovek se interesuje za merenja vremena, napredujući od sunčanih satova, preko časovnika sa zupčanicima, do današnjeg atomskog časovnika sa cezijumskom svetlošću, toliko tačnog da odstupa samo jedan sekund u 30.000 godina. Atomski časovnik se koristi za kontrolu preciznih vremenskih i frekventnih emisija za brodove, radio-stanice i hiljade drugih primalaca — radi kalibriranja njihove opreme.

Jula 1969. astronauti »Apolo—11« Armstrong i Oldrin (Aldrin) postavljali su na Mesecu niz od sto ugaonih reflektora, koji se odlikuju sposobnošću da snop laserske svetlosti vraćaju prema izvoru. Pulsevi koji se vraćaju sa Meseca, prešavši povratni put za 2,5 sekunde, izračunavaju se do tačnosti od dva nanosekunda — nanosekund je hiljaditi deo milionitog dela sekunda — čime se postiže preciznost merenja udaljenosti između Zemlje i Meseca sa greškom od samo 30 cm.

Tačno poznavanje interatomskih daljina u kristalima vodi do nekih interesantnih eksperimenata — i nagađanja — u vezi sa standardom *mase*. Dosadašnji standard je gotovo sto godina stara veštačka tvorevina, a predstavlja cilindar od platine i iridijuma. Težnja da se kilogramu da neka prirodna osnova, danas izgleda ostvarljiva: pošto se silicijumski kristali daju napraviti gotovo savršeni, moguće je, pomoću rendgenskih zraka, izračunati broj atoma po jedinici zapremine i masu pojedinačnog atoma silicijuma. Kad naučnici budu u mogućnosti da tačno izbroje ove atome u kristalu, moći će da se stvori veliki broj podjednako preciznih standarda mase.

Jedan noviji instrument koji pokazuje iste višestruke tendencije je Džozefsonov (Josephson) spoj — niskotemperaturni, superprovodljivi instrument u čvrstom stanju. Ovaj instrument stvara visokofrekventni signal kad se kroz njega pusti električni napon; i obrnuto: stvara električni napon kada se kroz njega pusti visokofrentni signal. Moguće je izračunati odnos između frekvencije i napona, odnosno sa velikom tačnošću meriti *frekvenciju*. Takođe, može se vršiti veoma precizno merenje *napona*. Time bi se zamenile standardne električne ćelije, konvencionalna osnova za merenje napona.



ISTORIJSKI PROTOTIPOVI DUŽINE I MASE: METAR (1) I KILOGRAM (2), KOJI SE ČUVAJU U PARIZU

Sićušna reprodukcija mora

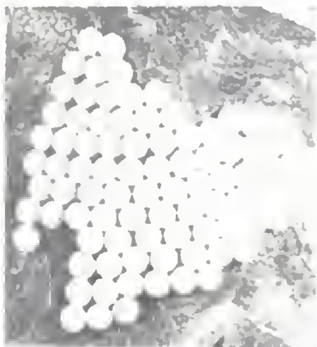
Sa gmizavcima ta veza se kida; oni ne moraju da se vraćaju u vodu da bi se oplodili. To oslobađanje je posledica razlike koja postoji između njihovih jaja i riblje ikre. Jaje reptila je dolsta najčudesnije delo prirode u istoriji kičmenjaka. Ljuska štiti embrion, koji se razvija bez povreda i šokova; relativno velika količina žumanca omogućava rast mladunčeta i time ga oslobađa potrebe da pribavlja hranu — nasuprot punoglavcu, koji katkad mora da sam sebe hrani još pre nego što je dostigao veličinu glave čiode. Tokom razvoja embriona, oko njega se formira nekoliko veoma korisnih membrana; jedna (amnios) napunjena je vodom te predstavlja sićušnu reprodukciju praiskonskog mora; okružujući buduće mladunče, voda sprečava da se ono isuši.

Amniotično jaje sadrži još neke inovacije. Bubrezi počinju da funkcionišu u toku razvoja, pro ispiljenja. Jedna druga membrana vrši ulogu nekog vrste embrionalnih pluća. Tako mladi reptil može dostići pozamašan rast pre nego se oslobodi ljuske, a kad do toga dođe — da odmah započne samostalan život. Kopneno jaje, reprodukujući i sadržavajući sredinu originalnog mora, sada može bit: položeno na suv teren: istinska revolucija u avanturi života.

Princip koji su »izmislili« prvi reptili preuzele su ptice i najprimitivniji sisari. A zatim je ostvareno još jedno rešenje: reprodukcija u »morskom okruženju« ali unutar materinskog organizma. Tako je slučajnost, od jedne inovacije do druge, sve više potiskivana, a rasle su šanse da oplođeno jaje postane samostalan organizam, pa zatim i nosilac novog kruga reprodukcije. To se lako dokazuje upoređivanjem velikih amnionskih vrsta, odnosno stepena uginuća njihovih embriona ili mladunčadi.

Kod riba, ta stopa je izvanredno visoka; skuša, na primer, na svakih milion položenih jaja gubi 999 996. U ptičijem nasadu prosečni gubici su 30 odsto pro ispiljavanja, a 50 odsto u sledećih šest nedelja; ukupno 80 odsto, ali to su znatno veće šanse u odnosu na ribe. Kod sisara stopa uginuća se približava stopi smrtnosti kod ljudi, bar u vreme koje je prethodilo medicinskoj revoluciji.

DA BI PREŽIVELE, MNOGE VRSTE PROIZVODE HILJADE, ČAK I MILIONE JAJA... OVO SU JAJA JEDNOG EGZOTIČNOG LEPTIRA



Smrt — faktor evolucije živog sveta

U svakom slučaju, jasno je da je u sklopu globalne evolucije reprodukcija postajala sve efikasnija, rasipništvo poroda sve manje... Međutim, cifre koje smo naveli pokazuju još jedanput da je smrt bitan faktor u evoluciji živog sveta. Uništavajući veliki broj jaja, mnogobrojne vrste uspevaju da prežive i da se održe. Već smo govorili o puževima čije larve predstavljaju planktonsku hranu za mnoge životinje. Ako su morske kornjače prilično plodne (u jednom pologu stotinak jaja), to je u direktnoj vezi sa opstankom drugih životinja; napuštajući plažu na kojoj su se izlegle, male kornjače postaju plen ptica grabljivica i sisara mesoždera; noću im se pridružuje krvoločna kraba; čak se i neke ribe ne ustežu da progutaju male kornjače. Pomenimo još i lokalno stanovništvo, kojem su kornjačina jaja iskopana iz peska značajna ishrana.

Svo što živi na kopnu predstavlja potencijalni plen grabljivaca. Ptice koje se gnezde na zemlji izložene su većim opasnostima nego druge: na njih se okomljuju svi mesožderi, a naročito pacovi. Ti glodari, koje su pomorci svojim brodovima slučajno preneli na udaljena ostrva, desetkovali su ptičije kolonije; više vrsta antarktičkih galebova je iščezlo samo zato što su njihova gnezda bila dostupna glodarima.

Takva je uloga mnogih jaja: da služe kao hrana i omoguće život drugim vrstama. Samo jedan sićušan deo jaja ne biva uništen — no ipak je dovoljan da kasnije proizvede nove obroke. Tako se sav život na našoj planeti zasniva na smrti, na eksploataciji jedne vrste od strane druge...

Osobenosti reproduktivnog ciklusa kod mnogih životinja još nisu objašnjene: sisara, recimo, ima oko 5000, a poznat nam je način razmnožavanja samo kod pedeset.

EGZOBIOLOGIJA

U potrazi za životom u Sunčevom sistemu

PO MIŠLJENJU NEKIH STRUČNJAKA — EGZOBIOLOGA, NE MOŽE SE ISKLJUČITI MOGUĆNOST POSTOJANJA NIŽIH OBLIKA ŽIVOTA NA SATELITIMA PLANETA SUNČEVOG SISTEMA, NAROČITO TITANU, NAJVEĆEM SATURNOVOM SATELITU

Život na Titanu?

Mesec je suv i beživotan, automatske letelice i astronauti su to već odavno utvrdili. Ali, da li su Mesecu slični i sateliti ostalih planeta Sunčevog sistema? Podaci kojima raspolažu naučnici dopuštaju pretpostavku da na nekim »mesecima« postoji smrznuta voda a verovatno i razređena atmosfera, dok su na jednom od njih povoljni uslovi za postojanje života, sličnog nižim zemaljskim oblicima. Po mišljenju astronoma Kornelskog univerziteta, atmosferski uslovi Titana, najvećeg od deset Saturnovih satelita, podsećaju na zemaljske u zoru razvitka života na našoj planeti.

Ogromna prostranstva dva velika Jupiterova satelita — Evrope i Ganimeda — pokrivena su slojem leda koji podseća na zemaljsko inje — tvrde istraživači Masačusetskog tehnološkog instituta. Čestice »inja« verovatno postoje i na još dva od dvanaest Jupiterovih satelita — Jo i Kalisto, ali na osnovu podataka, dobijenih pomoću teleskopa Nacionalne opservatorije u Arizoni, još se ne mogu izvesti određeni zaključci.

Titan je dvaput veći od Meseca i po razmerama sličan Merkuru, čiji je prečnik nešto veći od trećine prečnika Zemlje. Doskoro se smatralo da mu je atmosfera veoma razređena i da se pretežno sastoji od metana. Međutim, pri korišćenju osetljivih infracrvenih senzora u teleskopima, astronomi su prikupili podatke koji su ih doveli u — ćorsokak. Pokazalo se da je Titan znatno topliji no što se pretpostavljalo, s obzirom na njegovu udaljenost od Sunca — srednje rastojanje 890 miliona milja (milja = 1,6 km).



Mada se još ne može precizirati kolika temperatura vlada na površini Titana, po mišljenju Karla Sagana (Carl Sagan), profesora astronomije i direktora laboratorije za istraživanja planeta Kornelskog univerziteta, temperatura je dovoljno visoka za postojanje nekih oblika života.

Po podacima naših istraživača — izjavio je naučnik — Titan je »prekriven« istim onim organskim molekulima iz kojih je u svoje vreme nastao život na Zemlji. Viša temperatura od one koja se dosad pretpostavljala objašnjava se »efektom staklene bašte« njegove atmosfere, koja apsorbuje veći deo sunčeve toplote. Ako je tako, onda se ta atmosfera ne sastoji samo od metana i gušća je no što se to smatralo.

Međutim, taj »efekat staklene bašte« ne može biti posledica postojanja ugljen-dioksida i vodene pare, kao što je slučaj na Veneri i Zemlji. Temperatura na Titanu ipak je znatno niža od temperature na tim dvema planetama. Gasovi i para tamo bi već odavno prešli u čvrsto stanje. Po svemu sudeći, toplotu na Titanu zadržava molekularni vodonik. Ta pretpostavka odgovara trima glavnim uslovima: vodonik ostaje gas i pri temperaturama koje vladaju na Titanu, dobro apsorbije infracrveno zračenje i veoma je rasprostranjen u vasioni.

Na Titanu su već otkrivene manje količine molekularnog vodonika, a verovatno ga u znatno većim količinama ima pod slojem gustih oblaka koji ga okružuju. Dokaz o postojanju tog sloja dobio je Džozef Veverka, saradnik Kornelskog univerziteta, koji je konstatovao da se sunčevi zraci odražavaju od Titana na način koji karakteriše odbijanje tih zrakova od oblaka.

GASTRITIS I ČIR NA ŽELUCU SU ČESTA OBOLJENJA SAVREMENOG ČOVEKA OPTEREĆENOG BRZIM TEMPOM ŽIVOTA I STRESOVIMA. PRI TOM, MNOGI NE ZNAJU DA ŽELUDAC NIJE JEDINI ORGAN ZA PRIJEM I VARENJE HRANE, NEGO SAMO MEĐUSTANICA, »SKLADIŠTE« U DUGOM LANCU ORGANA ZA VARENJE

Bolesti savremenog čoveka

Varenje počinje već u ustima, gde se hrani (ugljenim hidratima, belančevinama i mastima) dodaje pljuvačka sa fermentima koji razgrađuju skrob hleba, krompira i povrća. Sažvakana i predsvarena hrana odlazi kroz jednjak u želudac, čiji su unutrašnji zidovi prekriveni sluzokožom koja svojim dejstvom produžuje proces varenja.

U praznom želucu sluzokoža leži u paralelnim naborima a za vreme uzimanja obroka širi se. Sićušni otvori na sluzokoži su »slavine« žlezda koje proizvode želudačni sok. Pri svakom obroku one izluče oko pola litra soka.

U želucu se svare sve belančevine koje postoje u mesu, ribi, jajima, siru, mleku, pečurkama... Razgrađivanje ugljenih hidrata započeto u ustima, nastavlja se, dok se masti pretvaraju u emulzije (fini rastvor). Svi za to neophodni agensi nalaze se u želudačnom soku.

Neprijatelji želuca

Ako se neko žali na mučninu, gorušicu i nadražaj povraćanja, njegov sistem za varenje je poremećen. Takva osoba posle jela oseća se kao da je naduvena. Međutim, prilikom pregleda lekar ne može da utvrdi nikakve bolesne promene u želucu. Reč je, naime, o »nervoznom« želucu. U takvom slučaju treba tragati za uzrocima tegoba i slučaj tretirati — psihijatrijski. Jer, sve dok se uzročnik ne odstrani, želudac će reagovati na opisani način. Uzročnici mogu biti:

■ Stres, neprijatnosti na radnom mestu, nesređene prilike u porodici.

■ Srdžba i sekiracija. Zbog toga nije dobro ako se uvek ćuti i »guta«. Ponekad probleme treba rešavati otvorenim istupanjem i »pražnjenjem«!

■ Olakšajte rad svog želuca uporno i temeljito sažvaćite hranu.

■ Nemojte u jednom obroku mnogo jesti. Radije konzumirajte hranu češće, u manjim obrocima.

■ Izbegavajte preterano hladna ili topla pića! Temperatura hrane ne bi smela mnogo da odstupa od telesne temperature (36 — 37°C).

■ Kafa i nikotin stimulišu stvaranje kiseline u želucu, pa prema tome i pojavu gorušice.

■ Izbegavajte jako začinjena jela.

Nije svaki bol odraz postojanja čira

Većina ljudi se povremeno žali na bolove u želucu, ali svaki bol ne predstavlja signal o postojanju čira na želucu.

■ Bolni pritisak i naduvenost pojavljuju se i kada se relativno malo jelo, ali je čovek doživeo neku neprijatnost. Nekontrolisanim i nervoznim gutanjem u želudac je dospeo i vazduh.

■ Gorušica i kiselo podrigivanje pokazuju da u želucu ima previše kiseline. Uzrok te neprijatnosti mora da otkrije lekar.

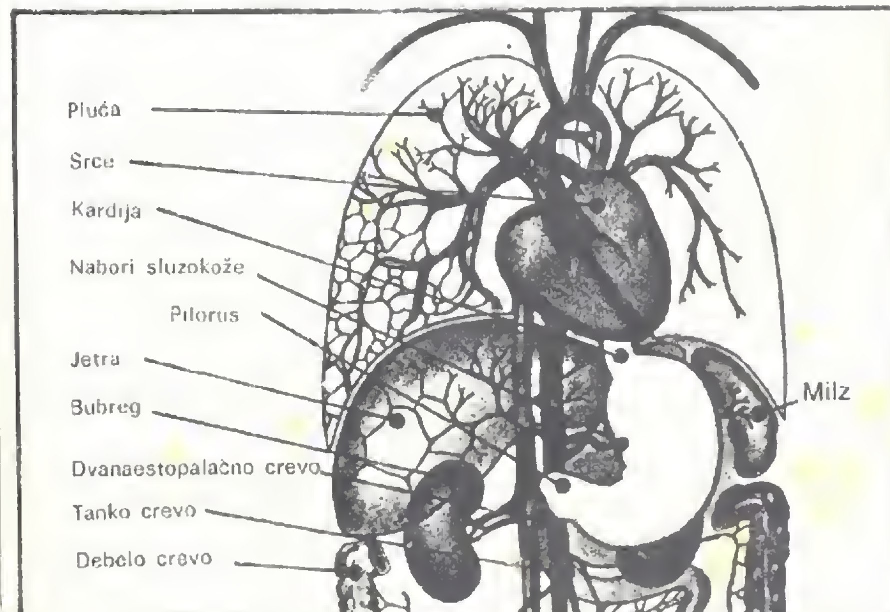
■ Povremeni bolovi u predelu želuca, praćeni osećanjem naduvenosti, mučninom, zadahom iz usta, naizmeničnim osećanjem gladi i gubljenjem apetita mogu da budu znak hroničnog katara želuca.

■ Bolovi u želucu koji nastupaju redovno u toku samog jela ukazuju na zapaljenje sluzokože, a bolovi koji se prekidaju u toku ili neposredno posle jela mogu da signaliziraju postojanje čira.

Smeh i vedrina — prijatelji želuca

Burnije reagovanje želuca na obilne večernje obede, nervozna stanje i psihičke traume, znaci su zapaljenja sluzokože želuca — gastritisa; alkohol i nikotin su nadražili sluzokožu; obilna hrana, servirana oko ponoći nije svarena ni ujutro kada treba poći na posao. Ali kada prođe taj dan, tegobe prolaze i na njih se brzo zaboravlja. Naročito, ako se tog dana pribegne strožoj dijeti.

SHEMA ORGANA ZA VARENJE. ŽELUDAC SE NALAZI NEŠTO ULEVO, ISPOD SRCA I DIJAFRAGME



RAK ŽELUCA MOŽE SE SPREČITI

Mnogi naučnici smatraju da se jasne naučne ocene o nastajanju raka želuca još ne mogu dati zbog teškog pristupa tom organu, naročito u pogledu trajnog posmatranja i kontrole.

Za otkrivanje makroskopskih promena u želucu koristi se rendgen, ali studije japanskih i sovjetskih istraživača pokazuju da je za otkrivanje raka u ranom stadijumu taj metod nedovoljno efikasan. Iskustva pokazuju da se prosečno otkriva svega 14 do 20 odsto raka ako je još u ranom, a do 70 odsto ako je u »invazivnom« (bujajućem) stadiju. Zbog toga se u Japanu, SSSR, SAD i nekim zapadnoevropskim zemljama rendgenologija dopunjuje **gastroskopijom** (osmatranjem sluzokože želuca pomoću endoskopa — uređaja koji koristi instrumente na bazi optika vlakana, sa ili bez **biopsije** — uzimanja komadića tkiva iz zida želuca pomoću sićušnih klešta koja se mogu montirati u endoskop), kao i »slepom«, ili pod optičkom kontrolom sprovedenom **citologijom** (dobijanjem ćelija četkanjem određenih regiona želuca).

Najnovija istraživanja pokazuju da se optimalni rezultati u dijagnosticiranju postižu samo kombinovanjem tih metoda. Polazeći od iskustva da se i obične, dobroćudne promene (na primer, mali polipi i neupadljivi čirevi) u želucu mogu razviti u maligne tumore (rak), u onkološkom centru u Erlangenu (SR Nemačka) prišlo se tome da se svaka promena u želucu gastroskopski, bioptički i citološki istraži. Kombinacijom tih metoda pregleda udeo pacijenata obolelih od raka želuca, koji su u ranom stadijumu uspešno operisani porastao je za 20 odsto, dok se pre primene tog metoda pristupalo operaciji tek kada je rak već bio u stadijumu bujanja.

U Japanu, a odskoro i u Berlinu izvršeni su masovni pregledi pomoću još jednog istraživačkog metoda — **fotografisanja želuca sa gastrokamerama**. Pomoću njih se za svega nekoliko minuta može načiniti niz snimaka unutrašnjosti želuca. Međutim, vrednost tog metoda za rano dijagnosticiranje raka želuca osporena je jer se predstadijum i rani stadijum raka želuca (kada se on sa oko 90 odsto izgleda na uspeh operacijom može lečiti) uglavnom razvija u mikroskopskim dimenzijama, koje gastrokamera nije u stanju da registruje.

Međutim, pošto se deprimirajuća smrtnost zbog raka želuca mora smanjiti što većim brojem ranog dijagnosticiranja, u nekim evropskim zemljama će se pristupiti planskom pregledu takozvanih »riziko-pacijenata«, uprkos tome što je broj kvalifikovanih endoskopičara još nedovoljan. Pod riziko-pacijentima se podrazumevaju svi oni koji pate od hroničnog gastritisa (zapaljenja sluzokože želuca), zatim, pacijenti koji su već bili operisani od čira na želucu, jer se pokazalo da se u operisanom želucu mogu pojaviti karcinomi. Izvestan rizik snose i pacijenti u čijoj porodici je bilo slučajeva raka želuca, kao i oni koji pate od takozvane pernicijozne anemije.

Drukčija je situacija ako je u pitanju hronični gastritis, koji se ne može izlečiti od danas do sutra. Tome najviše doprinose stalni konflikti na radnom mestu ili u privatnom životu i psihička uzbuđenja, jer je nervni sistem tesno povezan sa želucem. A pošto unutrašnji nemiri često prodiru i u podsvest, lekar ne može lako da otkrije uzroke gastritisa.

Utvrđeno je da je uzrok 70 odsto svih gastritisa psihička preopterećenost. U Ničeovom delu »Zaratustra« postoji savet: »U toku dana se bar deset puta moraš nasmejati i biti vedro raspoložen; inače će te noću mučiti želudac, otac svih tegoba«.

Signali gastritisa

Lekari razlikuju dve vrste gastritisa: egzogeni (izazvan spoljnim uzrokom — previše masnom, pregrejanom ili suviše hladnom hranom ili infekcijom) i endogeni (izazvan nekim unutrašnjim uzrokom).

Svako zapaljenje sluzokože može se pretvoriti u hronični gastritis. Stoga se početnim simptomima mora pokloniti najveća pažnja. Tegobe su slične onima koje se javljaju pri zatvoru, ali duže traju. Sem toga, u stolici ima mnogo više sluzi, a česte su i gorušice i zadah u ustima. Glad se brzo smenjuje s gubljenjem apetita, a nisu retka ni povraćanja neposredno posle jela. Jezik — ogledalo želuca — obložen je skramom, a bolovi se prostiru sve do leđa i ramena. Posle povraćanja bolovi prestaju. Sem toga, bolesnici se tuže na umor, slomljenost i glavobolju.

Tegobe se ne smeju »ublažavati« kafom. Ona nadražuje sluzokožu želuca, kao i ljuti začini i alkohol. Ne treba uzimati ni pilule za ublažavanje bolova. Post od jedan do dva dana najbolji je lek za gastritis.

Čaj od kamilice ili nane pročišćava želudac bez opterećivanja. Zatim se postepeno treba privikavati na hranu blagim i lakim supama, kašom od griza i krompir-pireom, jelima koja se lako vare. Preporučljivo je odmaranje posle jela, jer i nervi treba da se odmore. Ako se posle nekoliko dana oseti poboljšanje, polako se može preći i na jaču hranu. Veoma je važno: žvakati dobro i lagano!

Kako nastaje čir na želucu

Čir na želucu (ulcus) nastaje kada se već zapaljena sluzokoža želuca »nagriza«. Pri tom se stvara mala rupa, čija dubina može da naraste do nekoliko milimetara. Takvi »krateri« izazivaju žestoke bolove, naročito kada čir dođe u dodir s hranom.

Pretpostavka za nastajanje čira je sve češća i jača količina želudačne kiseline. Jake gorušice i neprijatni i bolni pritisak u oblasti želuca nekoliko časova posle jela, najčešći su signali oboljenja.

U početnom stadiju čir se manifestuje kao i gastritis, a kasnije dolazi do tipičnih bolova. Veoma ozbiljan signal predstavlja ulkusno krvavljenje. Nastaje kada je nagrižena ne samo sluzokoža, nego i neki krvni sud u želucu.

Perforaciju čira na želucu karakterišu:

- iznenadni, oštri, gotovo neizdržljivi bolovi u čitavom telu, a naročito u gornjem delu trbuha;
- iznenadna slabost i izbijanje znoja;
- tvrd i naduven stomak.

Tada postoji samo jedan izlaz: na najbrži način prebaciti obolelog u bolnicu.

Neobična hematološka istraživanja

NAUČNICI BRUKHEVENSKE NACIONALNE LABORATORIJE (SAD) (BROOKHEVEN NATIONAL LABORATORY) RAZVILI SU METOD DOBIJANJA LJUDSKE KR... I KRVOTVORNIH ĆELIJA — U ORGANIZMU MISEVA. PRVI PUT IZVAN COVE...JEG ORGANIZMA STVOREN JE ŽIVI SISTEM REPRODUKOVANJA ČOVEČJI... KRVNIH ĆELIJA, KOJI NEPREKIDNO FUNKCIONIŠE

Miš — fabrika ljudske krvi

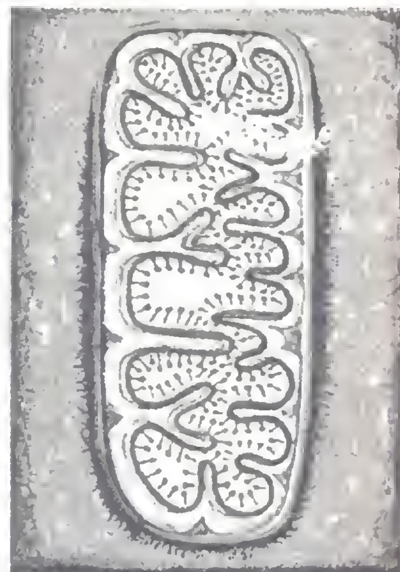
U saopštenju naučnika Brukhevenske laboratorije tvrdi se da novi metod dobijanja krvi pruža velike mogućnosti za proučavanje složenog procesa stvaranja krvi i kotrolu dejstva raznih lekovitih preparata. Pošto je koštana srž glavni proizvođač krvi, istraživanja američkih naučnika mogu dovesti i do stvaranja izvora za proizvodnju koštane srži koja će se moći koristiti i pri transplantacijama.

Stvaranje krvnih ćelija obavlja se u maloj komori (kapsuli), koja se implantira u trbušnu duplju miša. Zidovi te komore su u stvari izvanredno fine membrane od poroznog (filtrirajućeg) materijala. Membrane omogućuju hranljivim tečnostima iz organizma životinje da prodiru u unutrašnjost komore i ističu iz nje, ali istovremeno sprečavaju da iz nje izlaze ćelije koje se u njoj stvaraju, kao i da u nju prodru ćelije životinje.

Doktor Judžin Kronkajt (Eugen Cronkite) rukovodilac medicinskog odeljenja laboratorije objasnio je da se pri eksperimentima u komoru stavlja mala količina ćelija koštane srži čoveka (od hiljade do milion). Ono se u komori razvijaju i razmnožavaju u toku nekoliko nedelja. U početku se broj ćelija smanjuje, jer neke od njih umiru. Međutim, kasnije se broj ćelija povećava do 10 miliona i stvaraju se sve varijante koje su otkrivene u normalnoj koštanoj srži. One obuhvataju ne samo nekoliko različitih tipova belih krvnih zrnaca, među kojima su fagociti i druge imunološki aktivne ćelije, nego i neka crvena krvna zrnca. U toku eksperimenata naučnici su ustanovili da su imunološki aktivne ćelije proizvodile antitela, ali nije utvrđeno da li su ova bila usmerena protiv nekih procesa u organizmu miša ili protiv primarnog opkoljavanja čovečjih ćelija.

Formiranje antitela, koja dejstvuju protiv sadržaja komore, sprečava se putem jake doze radijacije kojoj se miš podvrgava pre ogleda.

Jedno od preimućstva opisanog meto... sastoji se u tome što se komora može ...vaditi u svakom trenutku da bi se ispit... njen trenutni sadržaj. Na taj način, proc... stvaranja krvi može se detaljno proučava... Tako su naučnici u Brukhevenu već prim...nili novi metod za odgajanje ćelija uzet... od ljudi koji su bolovali od leukemije i n...daju se da će im uspeti da provere efika...nost dejstva lekova na ćelije odgajane ... sličnim uslovima.



ZIDOVI KOMORE (KAPSULE) KOJA S... IMPLANTIRA U TRBUŠNU DUPLJ... MIŠA IZVANREDNO SU FIN... MEMBRANE. ONE OMOGUĆUJ... HRANLJIVIM TEČNOSTIMA I... ORGANIZMA MIŠA DA PRODRU ... KOMORU I DOPRINES... RAZMNOŽAVANJU ĆELIJA ČOVEČJ... KRVI.



Feromani — hemijska telepatij

DA LI VAS JE IKAD ZBUNIO NEUGODAN OSEĆAJ DA VAM SE NE SVIĐA NEK KOGA STE TEK UPOZNALI? PREDSTAVLJENI STE STRANOJ OSOBI, I PRE NEG JE ONA USPELA DA KAŽE IJEDNU REČ, VI VEĆ ZNATE DA VAM SE NEĆ SVIĐATI. ZA TO NE POSTOJI NEKI VIDLJIV RAZLOG; JEDNOSTAVNO, TAK OSEĆATE

Razgovor bez reči

Pre deset godina psihoanalitičari bi rekli da je to delo vaše podsvesti: novi sagovornik vas podseća na nekog koga mrzite već godinama. Danas je, međutim, to moguće objasniti na drugi način, pomoću skupine hemijskih čestica nazvanih feromoni. Feromoni su vitalne spone u raznolikim sistemima komuniciranja, suptilnijim od normalnog osećanja mirisa, ukusa, dodira. To su kompleksni organski molekuli, koje životinje i insekti odašilju da bi preko njih uticali na ponašanje drugih pripadnika iste vrste. Onaj ko je u stanju da primi tu poruku, ne mora je ni biti svestan, ali ipak će na nju odgovoriti. Na primer, feromoni koje šalje ženka ose dovoljni su da privuku preko 11.000 mužjaka.

Hemijski poziv na parenje

Sama reč »feromoni« stara je oko desetak godina, a stvorili su je dvojica Nemaca od grčkih reči »phorain« (nositi) i »horman« (pobuditi, stimulisati). Pre toga, hemijski nosioci poruka su obično nazivani »actohormones«.

Feromoni se od hormona razlikuju u tome što se hormoni oslobađaju unutar tela i direktno utiču na individualni telesni mehanizam, a feromoni se izlučuju napolje i vrše uticaj na ostale pripadnike iste vrste.



MOGU LI SE LJUBAV I MRŽNJA IZRAZITI FORMULOM? NAUČNICI NASTOJE DA IDENTIFIKUJU JEDINJENJA KOJA UZROKUJU HEMIJSKU TELEPATIJU

Saznanja o informacijama koje se prenose feromonima temelji se najviše na životu insekata. Feromoni mogu da nose mnoge specifične poruke, i većina od njih se odnosi na zaštitu vrste. Većina poruka su pozivi na parenje i njihovo hemijsko prenošenje se često naziva seksualnim mamljenjem. Među najjače mamce spadaju oni koje odašilje ženka ciganskog noćnog leptira, koja ne može da leti. Mužjak, dobar letač, traga za njom čak sa udaljenosti od oko kilometar, a kao vodič mu služe feromoni koje je ona poslala.

Kod nekih insekata uloge su zamenjene, a postoje čak i takve vrste gde i mužjak i ženka proizvode feromone. Ženke nekih kukaca emituju feromone da bi privukle mužjako, a ovi emituju svoje feromone kako bi privukli ženko. Mužjaci ne samo da privlače ženku, već proizvode i anti-afrodizijak koji odvraća ostale mužjake sa traga ženke. Ne bi li to za ljude bio prikladan način da odbiju neželjenu konkurenciju.

Mužjak postaje agresivan

Proučavanje feromona kod sisara je još u početnoj fazi, no nema sumnje da oni igraju važnu, ali zasad, nedovoljno razumljivu ulogu kod pojedinih vrsta. Po nekima, izgleda da se sistem hemijskog komuniciranja »obavezno pojavljuje kod većine životinjskih vrsta kod kojih su vršena istraživanja«.

Ispitivanja hemijskog komuniciranja kod sisara najčešće su vršena na miševima. Naučnici Nacionalnog instituta za medicinska istraživanja iz Londona, utvrdili su da ako se u kavez sa oplođenom ženkom miša stavi strani mužjak, svi znaci njene trudnoće nestaju. Ovo zatomljenje trudnoće, koje se ne događa ako je ženka lišena svog organa za njuh ili ako je mužjak kastriran, praćeno je simultanim obnavljanjem normalnog seksualnog ciklusa kod ženke, čineći je sposobnom za parenje sa novim mužjakom. Ovu bizarnu situaciju uslovili su feromoni u mužjakovom urinu. Miševi mužjaci proizvode takođe feromone koji druge mužjake čine agresivnijim; pokorne životinje proizvode manje od svoje agresivne sabraće, dok kastrirane uopšte ne stvaraju feromone.

Šta je sa ljudima?

Aktivnost koja se tumači odašiljanjem hemijskih poruka, proučavana je i kod zlatnih ribica, jelena i rezus majmuna.

Proučavanje kod majmuna je pokazalo da muške seksualne impulse stimulišu feromoni poslati od ženke s kojom mužjaci živo u paru. Jačina impulsa je slabija u vreme ženkinog menstrualnog ciklusa, dok su mužjaci najaktivniji kad im partnerke uđu u period plodnosti.

Postavlja se pitanje da li ljudi koriste hemijske glasnike kao deo svog sistema komuniciranja. Do danas nije indentifikovan niti jedan ljudski feromon, ali mnogi naučnici su uvereni da oni postoje. Dr Heri Viner (Herry Wiener), sa Medicinskog koledža iz Njujorka, ukazuje na to da bi oni mogli uticati na socijalno ponašanje. Francuski biolog Ž. Manjon (J. Le Magnen) je ustanovio da trudna žena jasno oseća hemikaliju eksaltolid, i to naročito za vreme ovulacije. Muškarci i mlade devojke su relativno neosetljivi na to, ali situacija se kod muškaraca menja kad im se ubrizga ženski hormon estrogen. Uočeno je još da se menstrualni ciklus, kod žena koje žive zajedno, u početku obično razlikuje, ali nakon nekoliko meseci ciklusi im se vremenski uje načuju. U oba ova slučaja naučnici veruju da je to delo feromona.

Istraživanja o načinu delovanja feromo na još ni izdaleka nisu dovršena. U biti postoje dva aspekta koji dovode u nedou micu. Prvo, neophodno je izolovati aktivnu hemikaliju i odrediti njenu strukturu. Tada naučnici moraju utvrditi kako ti hemijski glasnici dolaze do onoga kome su upućeni, i na koji način oni uslovljavaju njegovo ponašanje.

Protiv mentalnih oboljenja

Problem je u tome što je većina feromona mešavina retkih hemikalija. Seksualna privlačnost mužjaka žiška sastoji se od četiri kompleksne prirodne supstance. Kad nedostaje samo jedan od tih sastojaka, ili



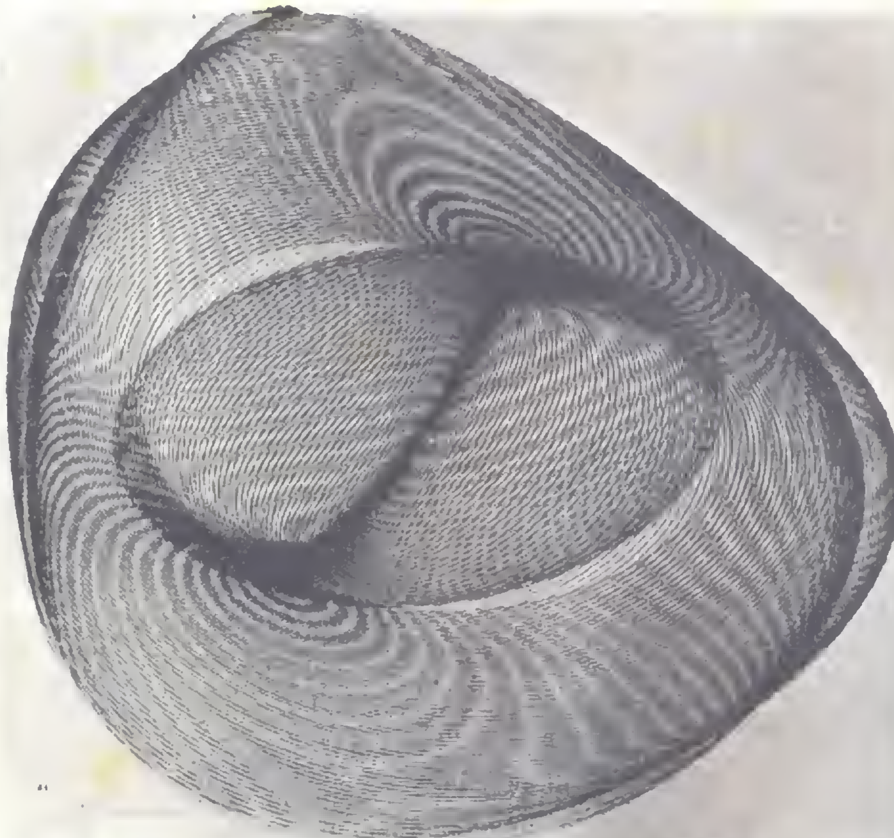
DA LI, KAO DEO SISTEMA MEĐUSOBNOG KOMUNICIRANJA, I LJUDI KORISTE HEMIJSKE GLASNIKE?

se izmeni međusobni odnos sva četiri, potencija mužjaka slabi. Hemičarima je uspelo da sintetizuju u laboratorijama svaku od tih komponenti, i one su isto tako moćni kao i prirodni.

Postoji velika verovatnoća da će hemijski glasnici imati u budućnosti važnu praktičnu primenu, a neki od njih je imaju već i sada. Sve veća svest o ekološkim problemima i striktnije donošenje zakona u vezi s tim, ponukalo je naučnike da tragaju za novim metodima kontrole insekata, bez narušavanja harmonije prirode. Jedan od načina rešavanja tog problema je upotreba zamki sa seksualnim mamcem. Velika ekološka prednost je u tome što ove zamke služe samo za određene štetočine i ne mogu naškoditi ostalim insektima, pticama ili sisarima.

Druge primene feromona još nisu potpuno određene, ali već postoje neke veoma interesantne ideje. Pošto feromoni mogu reducirati agresivnost kod životinja, postoji mišljenje da bi se mogli uspešno upotrebiti u suzbijanju mentalnih oboljenja. Još nije moguće utvrditi, ali je veoma verovatno, da će kad naučnici konačno uklone svaki trag misterija oko feromona, njihov uticaj na naša živote biti daleko veći nego što smo ikad mogli sanjati.

Kompjuterska um



Kompjuteri su tu, s nama. To je činjenica, bez koje se više ne može raspravljati ni o jednom vidu ljudske prakse, ni o jednoj oblasti čovekovog duha. »Niko više ne može izbeći kompjutere«, tvrde oni koji ih dobro poznaju. Elektronski računar postaje simbol našeg vremena kao što su to, u prošlosti bili kamena sekira, točak, čtamparija, parna mašina.

Međutim, dok je i prosečno obaveštenim ljudima (o zbivanjima u nauci i tehnici) sasvim prihvatljivo i »potpuno jasno« da su upravo kompjuteri omogućili odlazak ljudi na Mesec, i mnogo obavešteniji se još iznenađuju kad čuju da kompjuteri pišu stihove, komponuju muziku i crtaju. Činjenica da se kompjuteri bave umetnošću, i danas deluje kao pravi šok na najveći broj naših savremenika.

Zbog čega smo to mnogo spremniji da prepustimo »elektronskim mozgovima« osvajanje kosmosa, upravljanje industrijskim postrojenjima, brigu o zdravlju, pa čak i obrazovanje naše dece — nego da im priznamo pravo na stvaranje umetničkih dela? Nije li u pitanju jedna nova vrsta rivaliteta — ovog puta između čoveka i mašine?

Ima li na Parnasu mesta za kompjutere

Odgovor je koliko jednostavan, toliko i jasan. Ako bismo priznali kompjuterima pravo na stvaranje umetničkih dela — ono što smo do sada čuvali isključivo za sebe — mi bismo time opravdali strahovanja da će mašina postati ravna čoveku, a možda ga i prevazići. Da protivnici ovakvih tehnocističkih vulgarizacija ne bi protestovali, treba napomenuti da nam nije ni na kraj pameti da bilo kojoj mašini (i tako savršenoj kao kompjuter) dodelimo osobine koje pripadaju samo čoveku. Dilema »čovek ili mašina« (kompjuter) u osnovi je lažna. Kompjuter je oruđe, istina mnogo savršenije i moćnije od drugih, ali ipak samo oruđe. Čovek je taj koji je stvorio i osmislio kompjuter, pa bez njega »elektronski mozak« ne vredi baš ništa, kao ni bilo koje drugo oruđo.

Zoran Radović: ELEKTRONSKA INDUSTRIJA

Odnos čoveka i mašine

Međutim, postoji nešto što ni najljući protivnici tehnike ne mogu negirati. Naša oruđa (pomagala) postaju sve savršenija, pa samim tim i njihov uticaj na nas neprestano raste. U tom smislu moguće je govoriti o evoluciji samog čoveka, u odnosu

Kompjuterska u Zoran Radovi

Doprinos Jugoslovena na polju kompjuterske umetnosti nije ni neznatan ni nezapažen. Manifestuje se uglavnom radom dvojice mladih umetnika: Zorana Radovića i Vladimira Bonačića.

Beograđanin ZORAN RADOVIĆ počeo je svoja istraživanja u oblasti mašinskog vizuelnog oblikovanja serijom veoma zapaženih crteža, realizovanih na ORNAMENTOGRAFU SA KLATNIMA (vidi »Galaksiju« br. 9 str. 40). Radović ga je konstruisao 1965. godine. Četiri godine kasnije, kao logičan nastavak njegovog istraživačkog rada nastaje ELEKTRONSKI ORNAMENTOGRAF. Svi ornamenti koje ovaj uređaj daje na ekranu katodne cevi rezultat su normalnog slaganja specifičnih električnih oscilacija. Oni su pokretni i u svom kretanju doživljavaju veoma velike transformacije oblika. Razvijaju se u granicama fluorescentnog ekrana po unapred određenom programu. Jednostavnim intervencijama na komandnom uređaju posmatrač vrši selekciju iz programa i kontroliše razvijanje forme ornamenta. Neumorni istraživač, hrabar i maštovit, Radović ne prestaje sa eksperimentima. Njegova najnovija preokupacija je

na ta nova tehnička sredstva, koja znatno proširuju njegove sposobnosti. Kada danas govorimo o kompjuterskoj umetnosti kao o neslućenom vidu čovekovog bavljenja zvukom, rečima i slikom, mi samo tvrdimo da nas kompjuteri i u tim najtananijim oblastima našega duha stavljaju u mnogo kompleksnije odnose no što je to slučaj s frulom, kičicom ili pisaćom mašinom.

Kako se kompjuterska umetnost najviše razvila i dala najbolje rezultate na planu likovnih umetnosti, mi ćemo se ograničiti na ovu oblast. Ali pre nego što postavimo suštinsko pitanje: Da li je to što kompju-



Vladimir Bonačić: SVJETLO, PLEKSI STAKLO U BOJI, ALUMINIJ, ELEKTRONSKA LOGIKA

teri produkuju (na planu umetnosti) stvaralaštvo ili ne? — da se podsetimo otkada i kako kompjuteri crtaju.

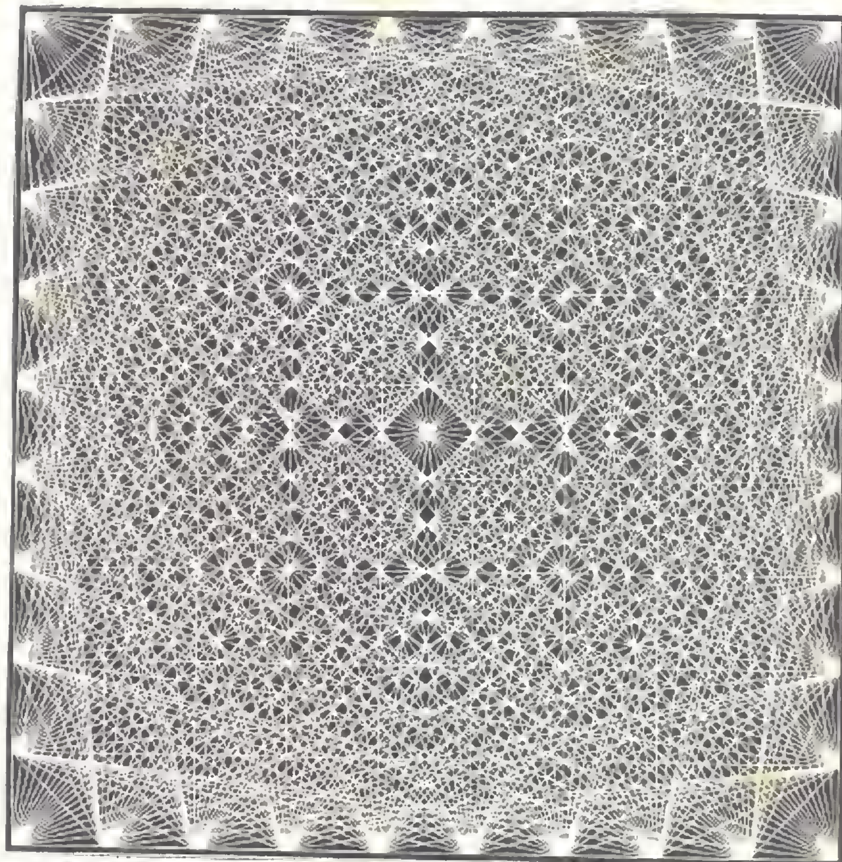
OD 2. DO 9. JUNA JUGOSLAVIJA JE BILA DOMAĆIN 25. GENERALNE SKUPŠTINE MEĐUNARODNOG UDRUŽENJA LIKOVNIH KRITIČARA, NA KOJOJ JE UČESTVOVALO OKO 200 POZNATIH EVROPSKIH STRUČNJAKA ZA KRITIKU I TEORIJU UMETNOSTI. ODNOS ČOVEK-MAŠINA, UMETNOST-NAUKA, RACIONALNO-IRACIONALNO U SAVREMENOJ UMETNOSTI, PITANJA SU INTERESANTNA I ZA TEORETIČARE UMETNOSTI, I ZA UMETNIKE I NAUČNIKE

etnost — da ili ne?

tnost u Jugoslaviji: Vladimir Bonačić

LASERSKI ORNAMENTOGRAF, uređaj koji laserskim zracima crta svetlosne ornamente ogromnih dimenzija površine, promenljive forme.

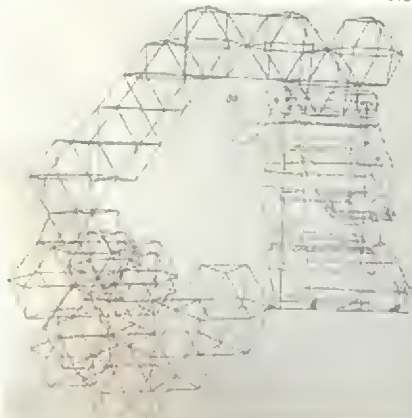
Delo VLADIMIRA BONAČIĆA, ranije elektrotehničara sa instituta »Ruđer Bošković« u Zagrebu, a danas predavača na Akademiji za umetnost i dizajn u Jerusalimu, za razliku od Raduvičevog, vezano je uglavnom za kompjuter. Nasuprot velikom broju inostranih kolega on u kreiranju programa za KOMPJUTERSKE OBJEKTE isključuje slučaj. Taj princip autor je ostvario i na svom najznačajnijem svetlosnom kompjuterskom objektu: 36 metara dugačkoj »svetlećoj reklami«, sa 18 elemenata, postavljenoj na fasadi robne kuće »Na-Ma« u Zagrebu. Maštovit i racionalan, lirski sentimentalan i matematički egzaktan Bonačić, koji se s punu uspeha bavi i teoretskim radom, »kao da ličnim primerom na najbolji način potvrđuje svoju tezu da »zamišljena granica između umetnika i naučnika danas postepeno nestaje«. Bonačić je jedan od autora interesantnih razmišljanja o »evoluciji čoveka izvan čoveka«.



Frank Betger: SUPROTNE STRUKTURE

Kompjuterska grafika

Kompjutersku grafiku su »otkrili« tehničari, a ne umetnici u klasičnom smislu. Oni su zapazili da se mašinskim crtanjem mogu postići estetski rezultati. Počelo se s jednostavnim grafos-olovkama koje su, na isto tako jednostavnim koordinantnim mašinama za crtanje, prenosile na papir crteže programirane na bušenim karticama. Prve takve kompjuterske crteže (grafike) napravili su pre više od 10 godina Japanac Hiroši Kavano i Nemac Kurd Aisleben. Već 1963. godine raspisan je konkurs za dela kompjuterske grafike, a 1965. organizovane i prve izložbe. Veoma brzo posle prvih manifestacija »nove umetnosti«, neki poznati slikari (Vazereli, Sato, Le Park, Marele i



Ludvig Raze — Georg Nes: KUBOKTAEDAR

drugi) počinju da koriste kompjutere u svom radu. Tada nastaju veoma interesantna dela, koje ubrzo stiču svoju publiku. Ali, najznačajniji i najautentičniji pregaoci na planu kompjuterske grafike ostaju ljudi koji su po svojoj vokaciji prvo inženjeri i tehničari a tek onda umetnici i estete. Oni s neslivat ljivom lakoćom, pomoću automatskog plotera, kojim upravlja analogni kompjuter, stvaraju crteže neviđene složenosti i preciznosti, kao što su »Puž« Keri Strende ili »Čovek od sinusoida« Džejmsa Šafera.

Nesrećan izlet u prošlost

U želji da dokažu kako kompjuteri mogu stvarati umetnička dela, mnogi autori su naterali mašine da kopiraju »stare majstore«. Time, međutim, kompjuteri samo dokazuju da s lakoćom i veoma precizno mogu »simulirati« dela velikih umetnika. Oni su u stanju da do tančina »prenesu« jednog Pikasa, Sera ili Mondrijana, da stvore muziku na bazi Baha, a verovatno nije daleko vreme kada će pisati u stilu Tolstoja ili Ivo Andrića. Međutim, upravo u toj želji da imitira »veliku umetnost« iz prošlosti leži najveća zabluda današnjo kompjuterske umetnosti. U tom pravcu je, očigledno, corsokak.

Pravi put kompjuterske umetnosti vodi naporu da čovek uz pomoć kompjutera dođe do potpuno novih vrednosti, do današnjih dana nedostupnih čoveku. Sasvim je sigurno da su kompjuteri samo mašine, i da sve što rade mora biti programirano, ali zbog njihove izvanredne brzine, nepogrešivosti, neshvatljive mogućnosti procenjivanja i naknadnog menjanja programa, one kao da poseduju nešto AKTIVNO, što neodoljivo podseća na stvaralaštvo.

Novo stvaralačko partnerstvo

U tom smislu se može formulisati pitanje: Da li je to što kompjuteri produkuju stvaralaštvo ili ne? ili: Da li je kompjuter samo oruđe (kao kičica) ili neočekivani partner?

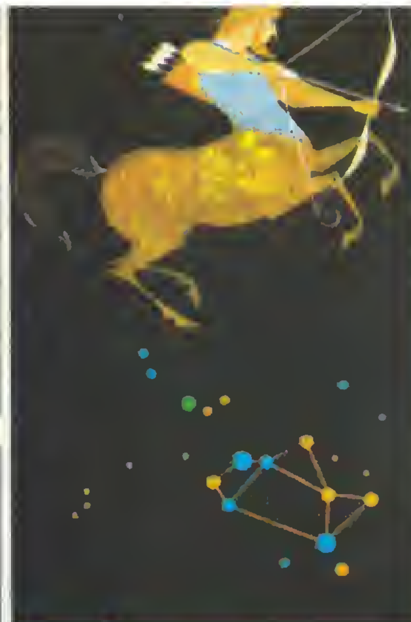
I pored svih zabluda (o kojima je i ovde bilo reči) i još uvek, na određen način, nedovoljnih rezultata kompjuterske umetnosti, kao da već sada sa prilično sigurnosti možemo tvrditi da kompjuter ima stvaralačke mogućnosti veće od običnog oruđa. Nećemo se prevariti ako tvrdimo da s kompjuterom (na planu umetnosti kao i u drugim oblastima čovek sebe dovodi u jednu potpuno novu, izrazito kreativnu, vrstu odnosa: prisnu interakciju čovek — mašina. Da bismo se u to i uverili, potrebna su istraživanja i još mnogo značajniji rezultati na planu kompjuterske umetnosti.

Ilija Slani



DEVICA ▼ ▲ VOLAR





▼ SKORPION

STRELAC ▲

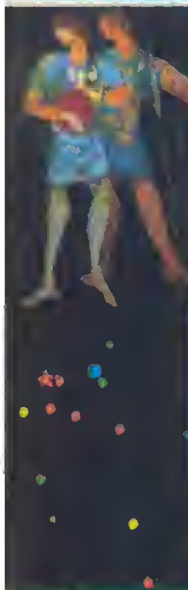




▼ KASIOPEJA

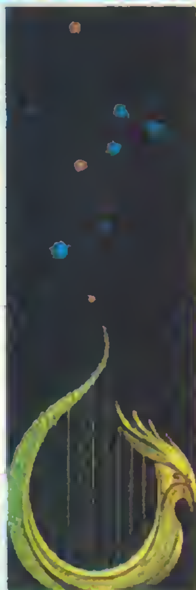
CEFEJ ▲





▲ BLIZANCI

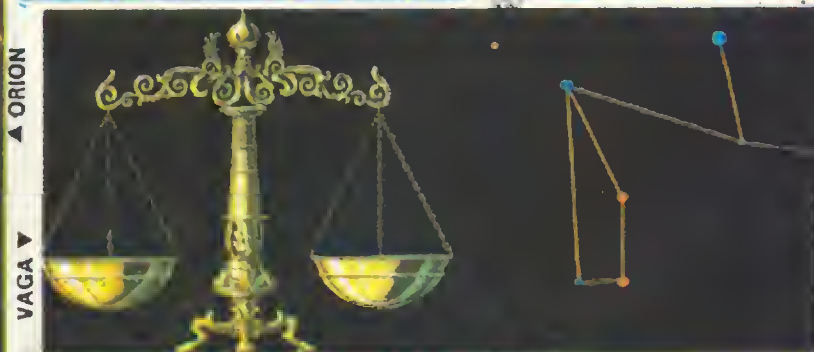
LIRA ▼

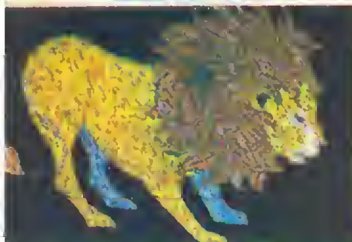




▲ ORION

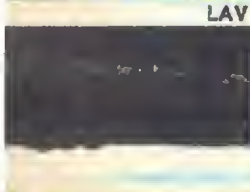
VAGA ▼



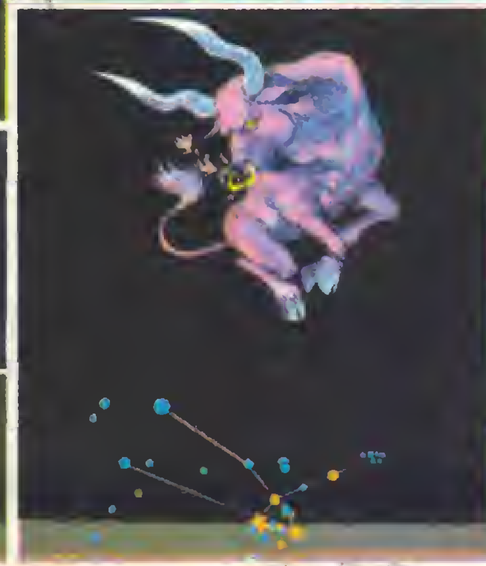


SLAJDOVI SAZVEŽDA (HANSEN PLANETARIUM):

LAV

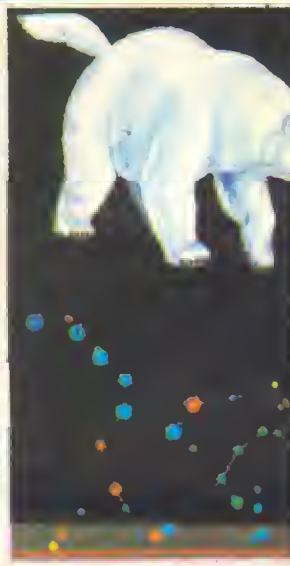






▼ VELIKI MEDVED

BIK ▲



Sazvežđa na razglednicama

Između nauke i mita

U davna vremena ljudi su svetlim tačkama koje su noću spokojno plovile nedokučivim nebeskim putevima pridamitsko značenje. Mnogo vremena pre rađanja klasične astronomije, oni su od tih udaljenih treperavih svetlosti formirali zvezdane grupice koje podsećaju na ljude, životinje i stvari. Sve do današnjeg dana zadržala su se imena koja su sazvežđima data još u antička vremena.

Mitološke figure i predmeti vekovima su crtani ili zasebno, ili sa pridruženim zvezdama. Moderni slikar Robert Đjuk (Duke), iz Spitz Space Systems (Pensilvanija), pokušao je da nacrta savremeniju verziju mitoloških likova i prenese ih na slajdove. (36 slajdova). On je zvezde ucrtavao na same figure, dekorišući slike zvezdanom pozadinom slabog sjaja.

U isto vreme, četvorica modernih umetnika — Klif (Cliff) Bergera, Don Jang (Young), Hilka (Hilkka) Itkonen i Džoel Izat (Joel Izatt) — napravili su, za potrebe Planetarijuma Henzen (Hansen Planetarium), 48 crteža, koji su zatim reprodukovani na razglednicama. U ovom slučaju, međutim, mitološke figure ljudi i životinja i crteži stvari nemaju pridružne glavne zvezde, ne go su one date pored likova — kao korektni geometrijski crteži. Zvezde su ucrtane u pravilnom odnosu veličina koje vidimo na nebu, a boje se odnose na spektralnu klasu: plava — O i B; zelena — A; zeleno-žuta F; žuta — G; oranž — K; crvena — M.

»Ovakve predstave sazvežđja«, napisao je u časopisu »Sky and Telescope« astronom Džordž (George) Lovi, »korisne su za popularisanje astronomije, jer animiraju kon budućih astronoma onu iskonsku potrebu za istraživanjem neba«.







LAV RAK ZMAJ



RAZGLEDNICE SAZVEŽĐA (SPITZ SPACE SYSTEMS):



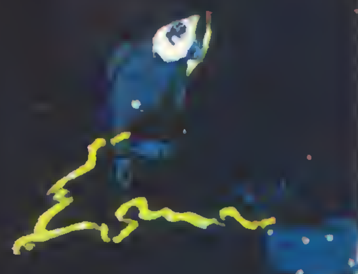
ORAO

VELIKI PAS

„Nova mladost astronomije"

Naučni studio Radio-televizije Beograd i rodakcija »Galaksije« zajednički su realizovali 45-minutnu emisiju posvećenu astronomiji. »Nova mladost astronomije« govori o brzom razvoju astronomskih metoda i sredstava tokom poslednje decenije, o otkrivanju novih nebeskih objekata i o novim kosmološkim teorijama.

»Nova mladost astronomije« će biti emitovana u utorak 11. septembra, u 18,30 časova, u okviru redovnog programa Naučnog studija.



RIBE

KOCIJAŠ DEVICA PERSEJ







KRAJEM JULA U SOVJETSKOM SAVEZU LANSIRANE SU MEĐUPLANETSKE STANICE »MARS-4« I »MARS-5«, KOJE SADA LETE PREMA »CRVENOJ PLANETI«, KAKO JE ISTAKNUTO U ZVANIČNOM SAOPŠTENJU, OSNOVNI CILJ IM JE »NASTAVLJANJE NAUČNIH ISTRAŽIVANJA PLANETE MARS I NJENE SVEMIRSKE OKOLINE«. MEĐUTIM, PO NAGOVEŠTAJIMA SOVJETSKIH STRUČNJAKA I KOMENTATORA, JEDNA OD STANICA, A MOŽDA I OBE, POKUŠAĆE DA DOBIJU ODGOVOR NA PITANJE: POSTOJI LI ŽIVOT NA SUSEDNOJ PLANETI?

PODACI KOJE SU PRE DVE GODINE PRIKUPILE STANICE »MARS-2« I »MARS-3« (ČIJU SLIKU DONOSIMO) I AMERIČKA SONDA »MARINER-9«, STVORILI SU POVOLJNIJE PREDSTAVE U POGLEDU VEROVATNOĆE POSTOJANJA NEKIH, MAKAR I PRIMITIVNIH OBLIKA ŽIVOTA NA MARSU. MOŽDA ĆEMO U FEBRUARU, KADA NOVE STANICE STIGNU DO MARSA, DOBITI KONAČAN ODGOVOR NA TO ZNAČAJNO PITANJE?

